МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

КОЖА И МЕХ В XXI ВЕКЕ

ТЕХНОЛОГИЯ, КАЧЕСТВО, ЭКОЛОГИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

XIII Международная научно-практическая конференция

LEATHER AND FUR IN THE XXI CENTURY

TECHNOLOGY, QUALITY, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, EDUCATION

XIIIth International Science-Practical Conference



Russia, Republic of Buryatia, 15-18 December 2017
Россия, Республика Бурятия, 15-18 декабря 2017 года

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
Российский Союз Кожевников и Обувщиков
Кафедра «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»
ООО «Малое инновационное предприятие «ЭКОМ»

XIII Международная научно-практическая конференция (заочная)

«КОЖА И МЕХ В XXI ВЕКЕ: ТЕХНОЛОГИЯ, КАЧЕСТВО, ЭКОЛОГИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ»

15-18 декабря 2017 г.

г. Улан-Удэ

Министерство образования и науки Республики Бурятия
Министерство промышленности и торговли Республики Бурятия
Российский Союз Кожевников и Обувщиков
ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
Mongolian University of Life Sciences (Ulaanbaatar, Mongolia)
National Research & Development Institute for Textile and Leather (Bucharest, Romania)
Division Leather & Footwear Research Institute (Bucharest, Romania)
Монгольская ассоциация производителей кожи (Ulaanbaatar, Mongolia)
Кафедра «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»
ООО «Малое инновационное предприятие «ЭКОМ»

КОЖА И МЕХ В XXI ВЕКЕ: ТЕХНОЛОГИЯ, КАЧЕСТВО, ЭКОЛОГИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

XIII Международная научно-практическая конференция

Материалы конференции

Улан-Удэ
Издательство ВСГУТУ

2018

The Ministry of Education and Science of the Russia
East Siberia State University of Technology and Management
Russian Tanning and Shoe Union
Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research»
Small Innovative Company «ECOM» LLC»

XIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE

LEATHER AND FUR IN THE XXI CENTURY: TECHNOLOGY, QUALITY, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, EDUCATION

December 15-18, 2017

Ulan-Ude, Russia

The Ministry of Education and Science of the Republic Buryatia

The Ministry of Industry and Trade of the Republic Buryatia
Russian Tanning and Shoe Union
East Siberia State University of Technology and Management
Mongolian University of Life Sciences (Ulaanbaatar, Mongolia)
National Research & Development Institute for Textile and Leather
(Bucharest, Romania)
Division Leather & Footwear Research Institute (Bucharest, Romania)
Mongolian Leather Industry Association (Ulaanbaatar, Mongolia)
Department «Leather and Fur Technology. Water Resources
and Commodity Research»
Small Innovative Company «ECOM» LLC»

LEATHER AND FUR IN THE XXI CENTURY: TECHNOLOGY, QUALITY, ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, EDUCATION

XIII International Scientific-Practical Conference

Ulan-Ude
2018

УДК 675
ББК 37.252/257

Научный редактор *Дм.В. Шалбуев,* д-р техн. наук, проф.
Ответственный редактор, *Г.Д. Васильева* канд. техн. наук, доц.
Редакционная коллегия: *В.Д. Раднаева, канд.* техн. наук, доц. *И.И. Титова,* канд. техн. наук, доц., А.О. Титов, канд. техн. наук, доц., *Н.В. Гончарова*, канд. техн. наук, доц., *В.И. Маниева,* канд. техн. наук, доц., *Н.В. Советкин*, канд. техн. наук, доц.

Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование: материалы XIII Международной научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2018. – 244 с.

ISBN 978-5-89230-998-1

В сборнике представлены материалы научных работ, посвященных современным технологиям обработки кожевенного и мехового сырья, новым материалам и оборудованию для кожевенно-меховой промышленности, исследованиям в области химии воды, проблемам охраны окружающей среды, товароведения и экспертизы кожи, меха и изделий из них, проектированию и дизайну изделий в легкой промышленности, вопросам экономики, а также подготовки специалистов для легкой промышленности.

The book contains research papers devoted to the modern technologies on processing of leather and fur raw materials, new chemicals and equipment for leather-fur industry, research in the chemistry of water, problems of environmental protection, commodity research and quality examination of leather, fur and products, projection and design products of light industry, economics, and training specialists for the light industry.

© ВСГУТУ, 2018

УДК 675:685

ИТОГИ РАБОТЫ КОЖЕВЕННО-ОБУВНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ В 2017 ГОДУ

Андрунакиевич А.Г.[1]

Российский Союз кожевников и обувщиков, г. Москва, Россия

Представлены итоги работы кожевенно-обувной отрасли России в 2017 г.

***Ключевые слова**: кожа, обувь, производство, импорт, экспорт*

OPERATING RESULTS OF LEATHER AND FOOTWEAR INDUSTRY IN 2017

A.G. Andrunakievich[1]

Russian Tanning and Shoe Union, Moscow, Russia

Results of the leather and footwear industry in Russia in 2017 were presented.

***Keywords**: leather, footwear, manufacture, import, export*

По оценкам специалистов, 2017 год был лучше предыдущего 2016 года, что подтверждают и показатели роста. Во второй половине 2017 года снижение спроса населения приостановилось, что отразилось на цифрах импорта и производства.

Вопрос сырьевого обеспечения остается по-прежнему острым для отрасли (таблица 1).

Таблица 1 - Поголовье КРС и забой скота в России

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г. (ожидаемое)	Период 2017 г. к 2016 г., %
Поголовье КРС, млн. голов / млн.м²	19,3 / 67,55	19,0 / 66,5	18,7 / 65,45	18,57 / 61,28	18, 3 / 60,6	99,3 / 93,6

[1] Андрунакиевич Александра Григорьевна – генеральный директор Российского Союза Кожевников и Обувщиков, Почетный работник текстильной и легкой промышленности, тел.: +7(495) 231-31-05, e-mail: rsko@rsko.org

Andrunakievich Alexandra – general management of the Russian Tanning and Shoe Union, Honorary worker of textile and light industry, tel.: +7(495) 231-31-05, e-mail: rsko@rsko.org

Продолжение таблицы 1

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г. (ожидаемое)	Период 2017 г. к 2016 г., %
Забой скота, млн м²	22,52	22,1	21,8	19,8	19,6	90,8

Поголовье скота, как видно из таблицы 1, продолжало снижаться. В 2017 году произошло снижение на 130 тыс. голов или 0,7% от поголовья 2016 года. Создание крупных единичных хозяйств по производству говядины ощутимых результатов не принесли. Рынок кожевенного сырья остается жестким и дорогим.

Мера по ограничению (временному запрету) вывоза полуфабриката позволяет сохранить более 25% качественного сырья внутри страны, что на 100% удовлетворяет спрос государственного оборонного заказа. Темпы роста производства кож из целых шкур составили 113,2%. (таблицы 2-3).

Таблица 2 - Динамика экспорта кожевенного полуфабриката в Российской Федерации

Коды ТН ВЭД	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. к 2016 г., %
4104 11, 4104 19, тыс. тонн	27,4	24,9	2,78	1,6	1,3	81,3

Таблица 3 - Динамика производства кожи и обуви*

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Темп роста 2017 г. к 2015 г., %
Производство кожи, млн м²	21,99	21,66	21,51	24,35	113,2
Производство кожаной обуви, млн пар	20,3	20,0	22,3	23,9	107,2

Предприятия-производители готовой кожи отмечают исключительно положительный эффект от введения временного запрета на вывоз кожевенного полуфабриката. В сложных эко-

номических условиях падения курса рубля, ограничения кредитных ресурсов и снижения покупательского спроса на готовые изделия данная мера позволяет сохранять стабильную загрузку предприятий, финансовую устойчивость.

По данным официальной статистики и мониторинга (таблица 2-3), действие временных запретов экспорта позволило увеличить объем более глубокой переработки (от полуфабриката до кожи – краст) в 2017 г. на 21% (в 2016 г. – на 16,8%), в том числе объемы более глубокой переработки спилка (второй слой шкуры) в замшу увеличились на 7,5%. Производство обуви за 2017 г. увеличилось на 11,4%, в том числе из кожи - на 7,2% (для сравнения: среднероссийский рост промышленного производства не превысил 2%).

Поставки кож для производства обуви по государственному оборонному заказу осуществляются в установленные сроки (уровень локализации по готовой коже составляет 100%). По новому направлению в кожевенной промышленности – производству автомобильных кож, рост объемов в 2017 года составил 16%.

В социальном плане мера привела к увеличению занятости в регионах, (численность работающих в производстве кожи и изделий из кожи увеличилась на 2%) и росту уровня заработной платы на 8,4%.

Вместе с тем, низкие доходы населения порождают увеличение спроса на дешевую обувь, с синтетическим верхом, что подтверждают цифры роста импорта синтетической (композиционной) кожи и обуви из синтетики и текстиля, а также производства обуви из текстиля (рост 21,5%).

Кредитование по-прежнему остается сложным вопросом, особенно для малого и среднего бизнеса. По этой причине только несколько кожевенных и обувных предприятий смогли воспользоваться государственной поддержкой субсидирования. Кроме ограничения субсидирования сдерживает получение субсидий и ужесточение условий получения. В этой ситуации сложно говорить о государственной поддержке всей отрасли, скорее это поддержка некоторых точек отрасли.

Для исправления ситуации по поддержке малого и среднего бизнеса в конце 2017 года было принято Постановление Прави-

тельства РФ от 30.12.2017 № 1706, утверждающее Правила субсидирования банков, предоставляющих льготные кредиты (до 6,5%) малым и средним предприятиям. Возможно, эта мера позволит начать кредитование этих предприятий.

Временные ограничения вывоза кожевенного полуфабриката, как программа сохранения сырьевых ресурсов для внутренней переработки, привели к существенной активизация инвестиционной деятельности в кожевенно-обувной промышленности и реализации многих инвестиционных проектов. Наиболее крупные проекты осуществляются при поддержке государства (Фонда развития промышленности, субсидирования НИР и ОКР, субсидирования закупки оборудования).

Многие кожевенные и обувные предприятия из собственных средств постоянно модернизируют производства и реализуют экологические программы, за счет закупки высокопроизводительного технологического оборудования и новых технологий. Впервые за последние годы в 2018 году будет введено в строй новое кожевенное предприятие полного цикла. Данный проект осуществляется АО «Русская кожа» совместно с администрацией Алтайского края в данном субъекте Российской Федерации. Проект имеет стратегическое значение по сохранению сырьевых ресурсов (21% поголовья скота России находится в Сибири), созданию дополнительных рабочих мест в регионе и его успешное освоение напрямую зависит от продления меры временного ограничения вывоза сырьевых ресурсов.

В инвестиционном плане осуществляются и другие проекты. Крупнейшее кожевенное предприятие - АО «Русская кожа» (г. Рязань) с 2014 года осуществляет инвестиционный проект по созданию новых для Российской Федерации продуктов – автомобильной и авиационных кож. Закуплено оборудование для производства кож, проведены научно – исследовательские работы на сумму 150 млн.руб. Осуществляются поставки автомобильных кож на предприятия «АвтоВаз», «Ниссан», «УАЗ», «Рено», «Фольксваген» и др., авиационных кож компаниям «Аэрофлот», «Сибирь», «Урал» и др.

Кроме того, ООО ВКП ЛТ (г. Вязьма, Смоленская обл.) в 2016 году завершило реализацию проекта по расширению и увеличению в 1,5 раза объемов производства обувных и мебель-

ных кож, с введением в действие 26 ед. оборудования, на площади 2,8 тыс. кв. м. Общий объем затрат составил 430 млн. руб. В результате реализации проекта объем выручки и поступлений в бюджеты всех уровней увеличится в 2,2 раза.

ООО «Лель», обувное предприятие (г. Киров) осуществило проект на сумму 65 млн. руб. по увеличению объемов производства детской и специальной обуви.

АО «Обувная фирма «Юничел» (г. Челябинск) инвестировало в производство кожаной обуви свыше 300 млн. руб., увеличив производство обуви из кожи на 10,3%.

Постоянно обновляются производства за счет закупки технологического оборудования из собственных средств предприятиями: ЗАО «Хром» (г. Ярославль) (экологический проект по устранению вредных выбросов), ООО «Караван-СК» (г. Богородск, Нижегородская обл.), АО «Верхневолжский кожевенный завод» (Тверская обл., г. Осташков), ООО «ВахрушиЮфть» (Кировская обл.), ЗАО МОФ «Парижская коммуна», ООО ЦПОСН «Ортомода» и др.

Российский Союз Кожевников и Обувщиков совместно с Минпромторгом России принимали меры по увеличению спроса кожевенно-обувной продукции на внутреннем рынке. Принят ряд постановлений Правительства РФ по запрету использования импортной продукции для обеспечения нужд государственного и муниципального заказов, Минтрудом России изданы приказы по стимулированию применения российских средств индивидуальной защиты и охраны труда.

Задачи 2018 года – сохранение динамики производства и продаж, расширение рынков сбыта продукции, в т.ч. за рубежом, решение экологических и ресурсосберегающих проблем посредством тесного взаимодействия ВУЗовской науки и производства, другие задачи, направленные на повышение конкурентоспособности кожевенно-обувной отрасли, импортозамещение и увеличение доли отрасли в ВВП страны.

ХИМИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ В ЛЕГКОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОМЫШЛЕННОСТЯХ

УДК 675.677.04

ОБ АССОРТИМЕНТЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ШУБНО-МЕХОВОГО СЫРЬЯ И ШЕРСТИ, ПРЕДЛАГАЕМОМ ООО «ШИХ»

Беденко В.Г.[1], Иванов В.Н.[2], Бакулин Л.А.[3], Зулин Б.Д.[4], Василенко А.Г.[5], Гнитецкий И.А.[6]

ООО «Шебекинская индустриальная химия», г. Шебекино, Россия

Продукты ООО «Шебекинская индустриальная химия», предлагаемые для переработки шубно-мехового сырья и шерсти.

***Ключевые слова**: производство препаратов, меховая промышленность, смачиватель, ускоритель отмоки, обезжириватель, выравниватель крашения, антистатик, додубливатель, краситель, жирующий, отделка, кондиционер, ПАВ, обработка шерсти.*

[1] Беденко Владимир Григорьевич, д.х.н., председатель совета директоров ООО «ШИХ»; тел./факс: (47248) 31810 /39145, e-mail: vgbedenko@gmail.com
Vladimir Bedenko, Doctor of Chemical Sciences, Chairman of the Board of directors of "ShIKh", LLC. ; Tel./fax:+7 (47248) 31810 /39145, e-mail: vgbedenko@gmail.com
[2]Иванов Виктор Николаевич, к.х.н., главный научный консультант; тел./факс: (47248) 30931, e-mail: razrabotkashix@yandex.ru
Viktor Ivanov, Candidate of Chemical Sciences, the chief scientific consultant; Tel./fax: +7(47248) 30931, e-mail: razrabotkashix@yandex.ru
[3] Бакулин Леонид Алексеевич, директор кожевенного направления; тел./факс: (47248) 31810/39145, e-mail: bakulin@list.ru
Leonid Bakulin, director of Leather department; Tel./fax: +7(47248) 31810/39145, e-mail: bakulin@list.ru
[4]Зулин Борис Дмитриевич, начальник лаборатории; тел./факс: (47248) 30931, e-mail: boris.zulin@gmail.com
Boris Zulin, head of laboratory; Tel./fax: +7(47248) 30931, e-mail: boris.zulin@gmail.com
[5] Василенко Алсу Газимзяновна, менеджер-технолог, e-mail: vasilenkoalsu43@mail.ru
Alsu Vasilenko, manager-technologist, e-mail: vasilenkoalsu43@mail.ru
[6] Гнитецкий Игорь Александрович, начальник отдела продаж направлений «Меховая промышленность» и «Текстильные вспомогательные вещества», тел./факс+7(47248)39287, e-mail: gnitetckij.shebkoghim@gmail.com
Igor Gnitetsky, sales manager of Fur industry and textile auxiliaries department, tel./fax +7(47248)39287, e-mail: gnitetckij.shebkoghim@gmail.com

ABOUT RANGE OF CHEMICALS FOR FUR AND WOOL PROCESSING OFFERED BY "SHIKH", LLC.

V. Bedenko[1], V. Ivanov[2], L. Bakulin[3], B. Zulin[4], A. Vasilenko[5], I.Gnitetsky[6]

"Shebekinskaya industrialnaya khimiya", LLC. Shebekino, Russia

Products of "Shebekinskaya industrialnaya khimiya", LLC offered for fur and wool processing.

Keywords: *chemical production, fur industry, wetting agent, soaking accelerant, degreasing agent, dyeing leveling agent, antistatic agent, retanning agent, dyestuff, fatliquoring agent, finishing, conditioner, surfactant, wool processing.*

Общество с ограниченной ответственностью «Шебекинская индустриальная химия» (ООО «ШИХ») работает на рынке химических препаратов для кожевенной и меховой промышленности Российской Федерации (РФ) и стран СНГ уже боле 20 лет. За прошедшие годы создана собственная база по производству современных составов различного назначения. Наряду с препаратами собственного производства, мы также осуществляем поставки и технологическое сопровождение эффективных продуктов ведущих европейских фирм – Cromogenia Units (продукты для зольно-дубильных и красильно-жировальных процессов) и PielColor (широкий спектр отделочных материалов). Ранее в статье [1] был рассмотрен перечень материалов для кожевенной промышленности. Настоящее сообщение посвящается ассортименту материалов, предлагаемых ООО «ШИХ» для обработки шубно-мехового сырья и переработки шерсти, которые были разработаны по программе импортозамещения во взаимодействии с Российским Союзом Кожевников и Обувщиков, и Департаментом химико-технологического и лесопромышленного комплекса Минпромторга РФ.

Обработка шубно-мехового сырья включает стадии отмоки, моюще-обезжиривающие процессы, пикелевание, дубление-жирование, откатные операции, крашение, отделку по волосу или кожевой ткани.

Отмока – начальный процесс для пушно-мехового производства. Цель отмоки – привести обрабатываемое сырье в состояние, близкое к состоянию парной шкуры как по степени обводнения, так и по микроструктуре.

На стадии отмоки на многих предприятиях хорошо зарекомендовало себя разработанное нами универсальное средство на основе анионных и неионогенных ПАВ с усиливающими отмоку добавками **СН-ОВ** (используется в концентрации 1 г/л). СН-ОВ обладает хорошими смачивающими свойствами, способствует равномерному обводнению кожевенной ткани и удалению грязи, растворимых белков, жира и консервантов. Он является аналогом продуктов Eusapon W (BASF), Borron A (TFL), Betol N-2 (Lowenstein). Широкое применение находит универсальный смачиватель **СН-22Ш**, выпускаемый на основе анионных и неионогенных ПАВ (содержание активного вещества – 25%), обладающий активным обезжиривающим действием по волосу и кожевенной ткани. Он используется как в отмоке (1-2 г/л), так и в обезжиривающих процессах (2-3 г/л).

Кроме смачивателей в отмоке часто используют энзимные композиции (мягчители), которые расщепляют денатурированные белки, уменьшают затрачиваемое количество жирующей композиции, и даже могут улучшать состояние волоса, усиливая его блеск. Опыт использования мягчителей различных фирм привёл нас к выводу о высокой эффективности препарата **Tripsol P-80** (Cromogenia Units). Ферментные мягчители могут использоваться в процессе обезжиривания и пикелевания, например, хорошие результаты в производстве мутона показывает **Tripsol RSTP** (Cromogenia Units), который выгодно отличается соотношением цена-качество, а также **Defat ACP** (Cromogenia Units) – ферментный мягчитель шкур в кислой среде. Применение этих ферментов позволяет повысить мягкость шкур, уменьшить их массу, а также обеспечить более равномерное продубливание.

Целью стадии обезжиривания является максимальное удаление жировых веществ и загрязнений с волосяного покрова и удаление лишнего количества жира из кожевой ткани, а также перераспределение его по топографическим участкам шкуры. Проведение данного процесса очень важно и трудоемко, особен-

но в производстве мутона, где от тщательности исполнения процесса обезжиривания очень сильно зависит итоговое качество готовой продукции (блеск, степень окрашивания, рассыпчатость волосяного покрова).

Для эффективного обезжиривания овчины и свиных шкур ООО «ШИХ» выпускает целую линейку препаратов, к их числу относятся высококонцентрированное пастообразное средство **Hera**, жидкое концентрированное средство **СН-20-3,** высокоэффективный препарат для обезжиривания меховых шкурок **СН-Н7**, который хорошо эмульгирует природный жир (для зажиренного сырья используется в концентрации 3-4 г/л). Хорошо зарекомендовал себя универсальный смачиватель **СН-30** (0,5 г/л) в качестве обезжиривателя на стадиях мехового производства. В процессе пикелевания он способствует равномерному распределению кислоты, является эмульгатором и стабилизатором в процессе жирования, используется в подготовительных процессах крашения, препятствует сволачиванию волоса, является аналогом Borron SAF (TFL).

В качестве жирующих материалов в производстве меховой подкладки ООО «ШИХ» рекомендует использовать как продукты собственного производства СМХ-470 и СМХ-М, так и продукты фирмы Cromogenia Units. Электролитоустойчивая жирующая композиция **СМХ-470** (3-5 г/л, температура ванны 40-45°С) не оказывает отрицательного влияния на волос овчины и пушнины. Жирующая композиция **СМХ-М** может использоваться как моножир для намазного жирования (350 г/л), а также для окуночного (0,5 г/л) совместно с СМХ-470 (3 г/л), при этом даёт хорошую прожированность и равномерное распределение жира по толщине кожевой ткани, она является аналогом Cutapol TIS (Böhme). В производстве мутона (5 г/л), меховой подкладки (2 г/л), крашеной овчины (3-5 г/л) используется **Unix P-48** (Cromogenia Units) – синтетический жир анионного характера, который не оказывает влияния на волосяной покров, даёт мягкую и пластичную кожевую ткань, может применяться при повторном использовании дубильных ванн (до 6 раз). Фосфолипиды обладают свойством придавать кожам мягкость и нежный гриф, поэтому для особо мягких артикулов кож рекомендуем использовать жирующую композицию синтетической природы с

натуральными фосфолипидами **Fosfol C6B** (Cromogenia Units). В качестве аналога Eskatan GLH (Böhme) хорошо показала себя синтетическая жировая эмульсия на основе сульфатированных сложных жирных эфиров **Nouvol SV**. Для жирования ценных видов меха рекомендуем мялковый жир **Softenol VS-86** (Cromogenia Units).

В производстве Double Face успешно применяется наполняющий додубливатель кожевой ткани на основе меламиновой смолы **Евросинтан НК**, являющийся аналогом Tafigal HK (Zschimmer & Schwarz).

Для крашения кожевой ткани мы успешно применяем кислотные красители производства Индии (чёрные различных концентраций, коричневые, бежевый). Для окрашивания волоса применяется чёрный краситель (**Acid Black**) и **Триада** – набор красителей, сочетание которых позволяет получить широкий спектр цветов.

Для применения в качестве выравнивателей крашения для кожевой ткани и пушнины нами специально разработаны препараты **СН-УС** – аналог Level P (Lowenstein), для окрашивания волоса облагороженной овчины – **СН-НВ**, аналог Level A (Lowenstein).

В процессах откатки необходимы средства для удаления статического электричества с волосяного покрова меховых шкурок – мы предлагаем антистатик **СН-А**, аналог Textatic (Texapel) и средство для эффективного удаления жира с волоса и придания блеска – **СН-РТ**.

В ряде шубно-меховых артикулов используется финишная отделка. Хорошо себя зарекомендовали и пользуются спросом препараты производства PielColor (Испания). В производстве Double Face наряду с акриловыми, акрило-уретановыми и уретановыми плёнкообразующими композициями используются добавки протеинового связующего, восковые эмульсии для придания требуемой ощупи. Довольно сильно на органолептику оказывают влияние модификаторы грифа, например, скользкую ощупь придаёт силиконовый полимер **7610 АТ**, тёплую восковую ощупь – средство для грифа **7631 АТ**, мягкую жировосковую ощупь – средство для грифа **7661 АТ**. Плёнку с эф-

фектом растрескивания в артикуле Crack даёт полимер высокой жёсткости **0880 BR.**

Переработка шерсти на различных заводах может иметь разное количество стадий в зависимости от ассортимента выпускаемой продукции. При производстве упакованной мытой шерсти присутствует стадия мойки, может присутствовать стадия отбеливания, стадии механической обработки (отлёжка, обезволашивание) и сушки. На стадии мойки шерсти обязательно используются препараты на основе различных поверхностно-активных веществ. Одним из таких препаратов, выпускаемым ООО «ШИХ», является концентрированное средство **СН-Ш-1Р**, представляющее собой синергетическую композицию анионных и неионогенных ПАВ. На стадии отбеливания используются перекисные или восстанавливающие отбеливатели. Отбеливатели на основе перекиси водорода требуют осторожного использования, так как при отклонении параметров процесса может нарушаться структура волоса, что приводит к его ломкости. Мы предлагаем использовать восстанавливающий отбеливатель **Вега ОШ**.

При выпуске шерстяной нити добавляются стадии крашения и прядения. Различные типы красителей требуют использования соответствующих им выравнивателей крашения, в качестве выравнивателей с успехом применяются препараты **СН-УС** и **СН-НВ**. Перед прядением производится разделение и вытягивание шерстяных волокон на щипальной машине. При прядении волокна с низкой проводимостью, на нитях накапливаются статические заряды, что приводит к затруднению процесса прядения из-за возникновения сил отталкивания элементарных волокон, образующиеся при разряде искры могут привести к воспламенению органической пыли или паров растворителей, заряженная поверхность притягивает пыль. Для предотвращения накопления статического заряда используют антистатики. Также в процессе прядения применяют замасливатели, придающие нити фрикционные свойства, склеивающие множество элементарных волокон с образованием первичной нити и защищающие нити от истирания и разрушения. Эти препараты должны вымываться из ткани при минимальном использовании моющих средств. Для этих целей мы разработали антистатик на основе

неионогенных ПАВ – **СН-ТК**, аналог Katax 570 (Pulkra Chemical) и антистатик на основе алкилфосфатов **СН-ТА**, аналог Volturin LH05 (Zschimmer & Schwarz). После пряжи топса на кардочесальной машине производится наматывание нити и её отпаривание.

После прядения шерстяной ткани, которая может быть армирована другими типами нитей, проходит процесс мойки и кондиционирования. В качестве моющего средства для шерстяных тканей в ООО «ШИХ» налажен выпуск препарата **СН-ТШ**, аналог Tissocil Lim (Zschimmer & Schwarz). Для мягчения (кондиционирования) шерстяной ткани мы предлагаем использовать препарат на основе силикона СН-ТС.

Таким образом, в ООО «ШИХ» за последние годы разработан и запущен в производство целый спектр препаратов различного назначения, обеспечивающий высокое качество переработки шубно-мехового сырья и шерсти. В настоящее время эти препараты с успехом применяются более чем на 20 предприятиях Российской Федерации и стран СНГ.

Список использованных источников

1 Результаты выполнения программы импортозамещения ООО «ШИХ» в области производства химических препаратов для кожевенной и меховой промышленности» // Сборник материалов XII международной научно-практической конференции «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование», г. Улан-Удэ, 2016г . – С.290-297.

УДК 675.1.02:637.136

ANTIFUNGAL AND ANTIBACTERIAL ASSESSMENT OF SHOE LINING LEATHER

Enkhjargal Zedbazar[1], Sarantuya Jargalsaikhan[2], Enkh-Amgalan Jigjiddorj[3]

Research Experiment Manufacturing and Business Corporation of light industry "Armono", Mongolia
General and Experimental Biology Institute, MAS, Mongolia

This paper presents the possibilities of preventing from microorganisms growing in the leather. Biocides were used for antibacterial and antifungal property.

***Keywords**: lining leather, biocide, microbiological assessment*

Footwear is colonized by micro-organisms since the first day of wearing which depends on the micro-climate inside the shoe. Pathogenic fungi inside footwear often cause chronic and recurrent mycoses [1]. People with sensitive skin feet are in need of raise microbiological comfort and hygienically comfort of footwear. Materials for production of footwear must be chosen on the basis of microbiological assessment. The hygiene and wholesomeness of footwear inhibit microbial growth [2]. It is important to reduce or inhibit the development of fungi, especially pathogens for reasons of footwear hygiene [3]. Biocides prevent and reduce microbial growth in the shoe – foot environment [3].

Microbial contamination of insoles and lining materials could be affected by anti-mycotic treatment to a significant degree. Verification of its effectiveness is conducted primarily to monitor the sensitivity of mycotic originators to antimycotic substances is currently necessary for several reasons. One reason is the fact that together with the rise in the occurrence of skin disease. Another reason is the

[1]Enkhjargal Zedbazar – Ph.D, Researcher. Armono corporation, email: enkhee_z2000@yahoo.com.
[2]Sarantuya Jargalsaikhan,- Researcher General and Experimental Biology Institute, MAS email: saraa_j11@yahoo.com.
[3]Enkh-Amgalan Jigjiddorj – Ph.D General and Experimental Biology Institute, MAS, email: enkh27@yahoo.com.

manifestation in the occurrence of resistant strains of some fungi, necessitating treatment by physicians [4].

Especially, Because of the infected foot ulceration, lining leather for diabetic footwear must be antifungal and antibacterial treatment.

Therefore, the main purpose is to assess antimicrobial effect of lining leather.

Lining leathers of footwear were microbiologically tested.

Leather samples: Different tanned sheep skins (chrome with biocide ANT Biochemica, chrome – aluminum with biocide Biochemica). The evaluation of microbial growth on the specimens cut out from leathers with 12.5 mm diameter.

Test bacteria and fungi: The microbial resistance of footwear materials was tested in bacteria: *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Pseudomonas aeruginosa, Enteroccus faecalis;*and fungi *Candida parapsilosis, Aspergillus niger.*

Microbiological studies: Test microorganisms were incubated at 37°C for 18 hours in Muller Hinton Broth medium. After incubation, microorganisms were inoculated into Petri dishes containing Muller Hinton Agar. Petri dishes were incubated at 37°C for 24 hours. Lastly, inhibition zones were measured for determining the antifungal and antibacterial activity.



Figure 1- Muller Hinton Broth medium

All materials did not show antibacterial effect in relate to *E.coli*, while two samples of antibacterial treatment materials, showed good antibacterial effect against *S.aureus*. And Cr – Al tanned leather had

antibacterial effect in *S.epidermidis*. The fungi *C.parapsilosis* showed sufficient effect on the Cr – Al tanned leather. The other bacteria and fungi were attacked.

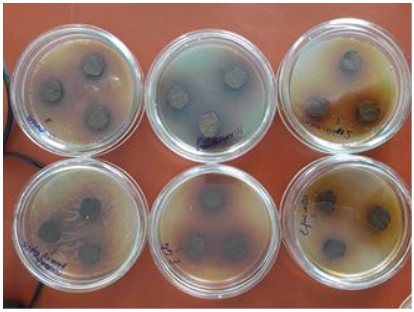


Figure 2 - Microbiological evaluation of chromium tanned leather

Table - Inhibition zone of microorganisms, mm

Samples	diameter of the zone of inhibition /mm/						
	escherichia coli	*staphylococcus aureus*	*staphylococcus epidermidis*	*pseudomonas aeruginosa*	*enterococcus faecalis*	*candida parapsilosis*	*aspergillus niger*
Cr tanned with biocidant	-	26	-	30	-	-	-
Cr-al tanned with biocid	-	18	15	18	-	26	-

To conclude, microbe resistant leathers usable in shoe uppers, lining. These lining leathers had not good sufficient resistance of microorganisms. Therefore, Microbiological resistance of footwear materials may be improved by proper biocides addition and technology.

References

1 Falkiewicz Dulik, M and Macura, A.B. 2006, "Footwear hygiene in the foot mycosis prophylaxis", *Mikologia Lekarska*, vol. 13, no. 4, 265-271.

2 Skora, M et al. 2012, "Mycological aspects of the footwear usage for unformed services", https://www.researchgate.net/ publication/290286021_Mycological_aspects_of_the_footwear_usage_for_uniformed_services.

3 Isabel Maestre-Lopes, M et al. 2015, "Antimicrobial effect of coated leather based on silver nanaparticles and nanocomposites: synthesis, characterization and microbiological evaluation", *Biotechnology and Materials*, vol 5, no1

4 Homolkova, J, and Hlavacek, P. 2003, "Monitoring the sensitivity of mycosis originators to anti-mycotic substances applied to footwear insoles and lining materials", *Baltic textile and leather,* Kaunas, Lithuania, 283-286

5 Huseyin Ata Karavana et al. 2016, "Encapsulated chlorhexidine diglugonate usage on the diabetic footwear lining", ICAMS 2016- 6th International Conference on advanced materials and systems.

Acknowledgements

The authors would like to thank Mongolian Foundation for Science and Technology, Ministry of Education, Culture, Science and Sports for the financial support of the innovation project /IN-A/178-23/2016/ .

УДК 675.05

ANALYSIS OF POWER FACTORS IN THE CONTACT AREA OF SHAFT MODULES

L.Udval[1], J.Narangerel[2]

School of Industrial Technology of Mongolian University of Science and Technology, Mongolia

According to the results of the research, the problem of contact of the shaft modules with the material is solved under conditions of stationary operation of the roll pair, when the speed of the material and the load in the shaft stinger are constant, the material being processed is uniform in thickness and there is no sliding in the contact zone of the shafts with the material.

Keywords: *force, deformation, contact surfaces, normal pressure, tangential forces.*

As a result of the thickness change, the material under the influence of the pressure force on the shaft P from the initial h1 to the

[1] Udval Lodoi, C.Sc - Head of Department of Textile Study, School of Industrial Technology, Mongolian University of Science and Technology, Phone: +976 99172195, email: udval_lodoi@must.edu.mn

[2] J.Narangerel - Graduated from Mongolian State Polytechnic Institute, specialty- engineer-mechanic,e-mail: narangerel_j@must.edu.mn

final h2 and the deformation of the coating of the shaft 4 that is under the influence of a known load, the contact material with the rolls occurs along arcs A1B1 and A2B2 that are disposed asymmetrically in relation to the line centers of the shafts and mingled in the opposite direction to the movement of the material. The force interaction of the shafts with the material is analogical to the interaction of the wheel when it rolls with a non-rigid base. In this case, shafts 1 and 4 operate according to the schemes of the driving and driven wheels respectively, and consequently the nature of the forces acting on the shafts will be different.

Figure shows the circuit of the module, which includes three moving links: the metal drive shafts 1 and the shafts with elastic coating 4, shafts installed in the axle boxes 2 and 5, the material to be processed 3.

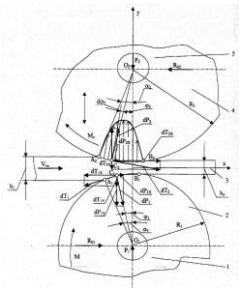


Figure - Scheme of the power interaction between the shaft modules and the material being processed

We direct the axis of the rectangular coordinate system along the line of centers, placing the origin in the middle of the gap between the shafts.

At arbitrary points C1 and C2, determined by the angles φ1 and φ2, on the deformation arcs A1B1 and A2B2, dP1, dP2 - normal pressure forces act on the shafts from the material side, and dT1 and dT2 are the friction forces between the deformable material and the shafts. Shafts 1 and 4 are under the action of a plane system of forces, since processing a material of uniform thickness, the stress state on the surfaces of their contact can be considered flat.

The laws of distribution of normal and tangential forces over the contact surface depend on the elastoplastic properties of the material

and the material of the shafts that determine the magnitude, direction and action line of the distributed normal and tangential forces.

The diagram of normal pressure forces is placed on a contact arc, which is mingled in the direction that is opposite to the movement of the material, since the load on the outgoing side of the shaft stringer is about 20% of the load of the incoming side. Since the maximum of the diagram is close to the axial line of the shafts, we approximate the pressure distribution by a semi-parabolic diagram with a maximum at the line of centers. Specific pressure at an arbitrary point in the arc of deformation of the shaft is.

$$P_{\varphi i} = P_{\varphi \max}\left(1 - \frac{\varphi_i^2}{\alpha_i^2}\right), \quad (1)$$

where, $P_{\varphi max}$ - the greatest pressure on the contact arc in the section that is under consideration;

φ_i - the contact angle of the point C_i ($\alpha_i > \varphi_i > 0$);

α_i - the contact angle of the material with the shaft;

i - the index of the shaft number.

Equating the area of the half-parabola (Figure) to the total force of the pressure on the shafts P, we obtain [1, 2].

$$P = \frac{2}{3} R_i \alpha_i P_{\varphi max}. \quad (2)$$

from here:

$$P_{\varphi max} = \frac{3P}{2} R_i \alpha_i,$$

where, R_i - the radius of the shaft.

Then the specific pressure is

$$P_{\varphi i} = \frac{3P\left(1 - \frac{\varphi_i^2}{\alpha_i^2}\right)}{2R_i \alpha_i}. \quad (3)$$

Projecting the active forces dP_i and dT_i that are acting at the point C_i of that shaft on the coordinate axis and, based on the obtained dependence, we find their components.

The vertical component is defined as the sum of the projections of the forces of normal pressure on the axis y (Figure)

$$dP_{iy} = P_{yi} R_i \cos\varphi_i d\varphi_i, P_{iy} = \frac{3P}{2\alpha_i} \int_0^{\alpha_i} \left(1 - \frac{\varphi_i^2}{\alpha_i^2}\right) \cos\varphi_i d\varphi_i. \quad (4)$$

Integrating this expression, we find:

$$P_{iy} = \frac{3P}{\alpha_i^2} \left(\frac{\sin\alpha_i}{\alpha_i} - \cos\alpha_i\right). \quad (5)$$

Accordingly, the horizontal component is

$$dP_{ix} = \frac{3P}{2R_i\alpha_i} \left(1 - \frac{\varphi_i^2}{\alpha_i^2}\right) R_i \sin\varphi_i d\varphi_i,$$

$$P_{ix} = \frac{3P}{2\alpha_i} \int_0^{\alpha_i} \sin\varphi_i d\varphi_i - \frac{3P}{2\alpha_i^3} \int_0^{\alpha_i} \varphi^2 \sin\varphi_i d\varphi_i. \quad (6)$$

Assuming $\sin\varphi = \varphi$ for small values of the angle α_i, we finally obtain:

$$P_{ix} = \frac{3P}{2\alpha_i^2} (\alpha_i - 2\sin\alpha_i) + \frac{3P}{\alpha_i^3} (1 - \cos\alpha_i). \quad (7)$$

Calculations on using formulas (3) and (5) have shown that for woolen materials, the component P_{iy} with an increase in the angle α_i up to 10... 15 varies insignificantly, remaining almost equal to P.

Equations of equilibrium of the i-of that shaft:

$$P_i = P_{iy} \pm T_{iy},$$

$$R_{0i} = P_{ix} \pm T_{ix}, \quad (8)$$

$$M_i = M_{ni} \pm M_{ti},$$

where, T_{ix} and T_{iy} - the constituent friction forces between the material and the shaft, determined by the known law of distribution of tangential forces along the contact arc;

R_{0i} - reaction of leading axle-box of the shaft;

M_i - moment of motion or moment of resistance force;

M_{ni} and M_{ti} - the main moments of the normal and tangential forces relative to the origin;

$$M_{ni} = (P_{iy} \pm T_{iy}) h_{in};$$

$$M_{ti} = (P_{ix} \pm T_{ix}) h_{it}; \quad (9)$$

where, h_{in} and h_{it} - shoulders of resultant normal and tangential forces.

$$h_{in} = k_i, \quad h_{it} \sim R_i; \tag{10}$$

where, K_i - the rolling friction coefficient of the i-that shaft.

Signs of plus and minus before the force T in the system of equations is determined by the nature of the rotation of the shaft: free or drive. The terms of the right and left parts of the first of the equilibrium equations form the moment of resistance (the moment of deformation of the shaft), and the terms of the second equation are the rotational moment.

Conclusion

1. According to the schemes of the driving and driven wheels respectively, and consequently the nature of the forces acting on the shafts will be different.

2. The laws of distribution of normal and tangential forces over the contact surface depend on the elastoplastic properties of the material.

3. Signs of plus and minus before the force T in the system of equations is determined by the nature of the rotation of the shaft: free or drive.

Список использованных источников

1 Фомин Ю.Г. Основы теории, конструкция и расчет валковых машин: часть I, II.- Иваново, 1999.

2 Удвал Л. Оптимизация процесса транспортировки тканей валковыми модулями и разработка условий снижения энергозатрат на их привод:автореф. дисс….канд. технич. наук: 05.02.13 / Лодойн Удвал. – Иваново. 19 с.

3 Фомин Ю.Г. Разработка теоретических основ и средств повышение эффективности обработки тканей валковыми модулями отделочных машин: автореф. дис. …д-р техн. наук. - Иваново, 2001.

УДК 677.026

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Петрова Т.В.[1], Колгушева Т.Н.[2], Юрьева К.С.[3]

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

Внедрение нанотехнологий в производстве материалов для изделий легкой промышленности является одним из перспективных направлений расширения их ассортимента и позволяет создавать инновационные материалы, обладающие комплексом свойств в зависимости от предъявляемых требований

***Ключевые слова*:** *нанотехнологии, нанообъекты, наноматериалы*

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF MATERIALS FOR LIGHT INDUSTRY PRODUCTS

T.V. Petrova[1], T.N. Kolgushev[2], K. S. Yuryeva[3]

East-Siberia State University of Technologies and Management, Ulan-Ude, Russia

The introduction of nanotechnology in producing materials for light industry products is one of the perspective directions of expanding their range and allows you to create innovative materials with complex properties depending on the make-trolled requirements

Keywords: *nanotechnology, nano-objects, nano-materials*

[1] Петрова Татьяна Владимировна – к.т.н., доц. каф. «Конструирование, дизайн, технологии»; тел.: +7 (3012) 41-01-75, e-mail: tilp-uu@mail.ru

Petrova Tatyana - Dr, ass.prof. of Department «Designing, design, technolog*ies*»; Tel.: +7 (3012) 41-01-75, e-mail: tilp-uu@mail.ru

[2] [2] Колгушева Тамара Николаевна - к.т.н., доц. каф. «Конструирование, дизайн, технологии»; тел.: +7 (3012) 41-01-75, e-mail: tilp-uu@mail.ru

Kolgusheva Tamara - Dr, ass.prof. of Department «Designing, design, technolog*ies*»; Tel.: +7 (3012) 41-01-75, e-mail: tilp-uu@mail.ru

[3] [3]Юрьева Ксения Сергеевна – студ каф. «Конструирование, дизайн, технологии»; +7 (3012) 41-01-75, e-mail: tilp-uu@mail.ru

[3]Yurieva Ksenij – student of the Department «Designing, design, technolog*ie* »; Tel.: +7 (3012) 41-01-75, e-mail: tilp-uu@mail.ru

Основной целью Стратегии развития легкой промышленности на период до 2020 года является интенсификация инновационного развития и технологического прорыва текстильной и легкой промышленности России, обеспечение эффективного соответствия объемов производства, качества и ассортимента продукции совокупному спросу российского и мирового рынков, повышение национальной значимости отрасли и ее имиджа в мировом сообществе. Одним из мероприятий, обеспечивающих реализацию стратегии, является развитие инновационной деятельности легкой промышленности [1].

Таким образом, инновационная деятельность на современном этапе развития легкой промышленности является одним из важнейших факторов в повышении эффективности отрасли, в создании ассортимента конкурентоспособной продукции, соответствующей мировому уровню качества.

Целью данной работы явилось изучение инновационных технологий в области создания материалов для изделий легкой промышленности, качество которых существенно определяет качество изделий в целом.

Понятие «инновация» впервые появилось в научных исследованиях культурологов еще в XIX в. И только в начале XX столетия стали изучаться закономерности нововведений и в других (технических) областях. Ряховским Д.И. в работе [2] сформулированы основные направления инноваций: новая техника; новое рыночное обеспечение производства; новые технологические процессы; внедрение продукции с новыми свойствами; использование нового сырья; изменения в организации производства; изменения материально-технического обеспечения; появление новых рынков сбыта.

Инновационные технологии, применяемые сегодня в легкой промышленности, в том числе для создания новых инновационных материалов, достаточно разнообразны. К их числу, в первую очередь, можно отнести нанотехнологии, которые сегодня широко используются, в частности, в текстильном производстве.

По мнению профессора Волкова В.А. [3], в производстве текстильных материалов и химических волокон могут быть использованы все существующие типы наносистем (нанопористые

структуры, наночастицы, нанотрубки и нановолокна, нанодисперсии (коллоиды), наноструктурированные поверхности и пленки, нанокристаллы и нанокластеры).

Существенным вкладом в систематизацию имеющихся работ в области использования нанотехнологий и других инновационных технологий в производстве текстильных материалов является монография профессора Кричевского Г.Е. [4], которая показывает направление развития нового поколения волокон, текстиля, одежды.

Вместе с тем, отсутствие до недавнего времени общего понятийного аппарата для описания нанотехнологий, являющейся универсальным направлением в развитии различных отраслей науки и техники, представляло собой проблему, которая неоднократно обсуждалось в зарубежной и отечественной литературе. Определенным шагом в решении этой проблемы является внедрение с января 2016 года ряда государственных стандартов, в частности [5-6], которые устанавливают на межгосударственном уровне единую терминологию в области нанотехнологий, гармонизированную с международной практикой.

Согласно ГОСТ ISO/TS 80004-1–2014 [5] нанотехнологии – совокупность технологических методов, применяемых для изучения, проектирования и производства материалов, устройств и систем, включая целенаправленный контроль и управление строением, химическим составом и взаимодействием составляющих их отдельных элементов нанодиапазона.

Под нанодиапазоном, в соответствии с указанным ГОСТ, следует понимать диапазон линейных размеров приблизительно от 1 до 100 нм. ГОСТ ISO/TS 80004-1–2014 также вводит такие термины, как наноматериал, нанообъект, наноструктура и наноструктурированный материал.

Наноматериал - твердый или жидкий материал, полностью или частично состоящий из структурных элементов, размер которых хотя бы по одному измерению находится в нанодиапазоне.

Нанообъект - материальный объект, линейные размеры которого по одному, двум или трем измерениям находятся в нанодиапазоне.

Наноструктура - композиция из взаимосвязанных составных частей различных веществ, одна или несколько из которых имеют линейные размеры в нанодиапазоне.

Наноструктурированный материал - материал, имеющий внутреннюю или поверхностную наноструктуру.

На рисунке 1 представлена иерархическая взаимосвязь между отдельными терминами, принятыми ГОСТ ISO/TS 80004-1–2014.

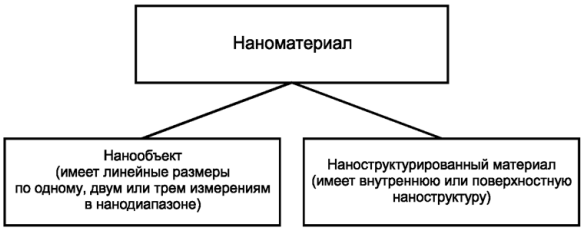


Рисунок 1 - Пример иерархической взаимосвязи определений терминов "наноматериал", "нанообъект" и "наноструктурированный материал"

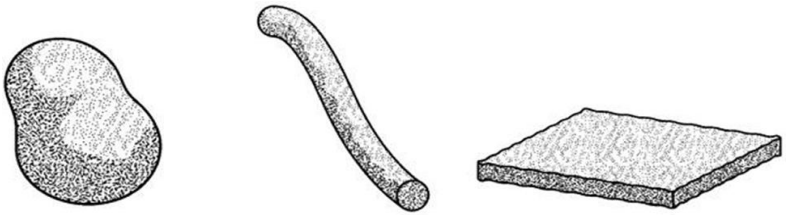
В ГОСТ ISO/TS 27687–2014 представлены некоторые термины и соответствующие определения для ряда объектов нанотехнологий, имеющих определенные формы (таблица 1), схематические изображения трех из которых приведены на рисунке 2 [6].

Таблица 1 – Термины и определения объектов нанотехнологий

Термин	Определение
Нанообъект	Материальный объект, линейные размеры которого по одному, двум или трем измерениям находятся в нанодиапазоне
Наночастица	Нанообъект, линейные размеры которого по всем трем измерениям находятся в нанодиапазоне
Нанопластина	Нанообъект, линейные размеры которого по одному измерению находятся в нанодиапазоне, а размеры по двум другим измерениям значительно больше

Продолжение таблицы 1

Термин	Определение
Нановолокно	Нанообъект, линейные размеры которого по двум измерениям находятся в нанодиапазоне, а по третьему измерению значительно больше
Нанотрубка	Полое нановолокно
Наностержень	Твердое нановолокно
Нанопроволока	Нановолокно, являющееся проводником или полупроводником электрического тока



а б в

а- наночастица; б-нановолокно; в-нанопластина

Рисунок 2 - Схематические изображения некоторых форм нанообъектов

ГОСТ ISO/TS 27687–2014 также устанавливает иерархические отношения между многими из вводимых терминов. Фрагмент терминологической иерархии нанообъектов приведен на рисунке 3.

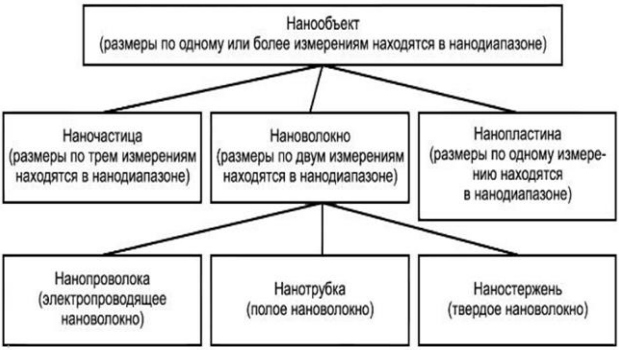


Рисунок 3- Фрагмент терминологической иерархии нанообъектов

В связи с введением указанных выше ГОСТ, представлялось целесообразным рассмотреть с их позиций нанотехнологии, имеющие место в текстильном производстве.

В производстве текстильных материалов можно выделить два направления применения нанотехнологий: производство волокон и заключительная отделка текстильных материалов.

В соответствии с ГОСТ 13784-94 «Волокна и нити текстильные. Термины и определения» текстильное волокно - это протяженное тело, характеризующееся своей гибкостью, тониной и пригодное для изготовления нитей и текстильных изделий.

С учетом ГОСТ ISO/TS 27687–2014, к текстильным нановолокнам можно отнести такие текстильные волокна, которые имеют диаметр, находящийся в нанодиапазоне, т.е. от 1 до 100 нм. Все природные органические волокна по диаметру значительно (в десятки раз) превышают наношкалу. Следовательно, отнести их к нановолокнам, в том понятии, как его определяет ГОСТ ISO/TS 27687–2014, нельзя. Однако, как отмечается в [4], природные органические волокна имеют чрезвычайно развитую внутреннюю пористую структуру (особенно растительные и животные волокна). Поры эти в сухом состоянии меньше нанометра, обычно измеряются ангстремами (1А = 0,1 нм), в набухшем состоянии эти поры увеличивают свой средний диаметр на 1 порядок.

Таким образом, природные органические волокна в соответствии ГОСТ ISO/TS 80004-1–2014 можно отнести к наноструктурированным материалам – материалам, имеющим внутреннюю наноструктуру.

Обычные химические волокна, также, как и натуральные волокна, по своему диаметру не могут быть отнесены к нановолокнам. Но если посмотреть на их надмолекулярную структуру, то диаметр фибрилл укладывается в наношкалу, межфибриллярное пространство тоже укладывается в наношкалу, поры меньше наноразмеров [4]. Таким образом, с учетом ГОСТ ISO/TS 27687–2014 они могут рассматриваться также как наноструктурированные материалы.

Сегодня ассортимент химических волокон очень широк. Используя различные технологии, производят волокна, которые делят на два типа, и которые обычно называют нановолокнами:

- химические волокна, имеющие диаметр 1-100 нм и полученные по специальным технологиям и которые в соответствии с ISO/TS 80004-1–2014 относятся к нанообъектам;

- химические волокна, в структуру которых инкорпорированы наночастицы различной природы, имеющие наноразмеры; в соответствии с ГОСТ ISO/TS 80004-1–2014 такие волокна могут быть отнесены к наноструктурированным материалам.

Исходя из сказанного выше, современный ассортимент текстильных волокон можно представить в виде следующих групп наноматериалов (рисунок 4):

- природные волокна, как наноструктурированный материал;

- химические волокна:

- нанообъекты – новые химические волокна, имеющие размер диаметра в нанодиапазоне;
- наноструктурированные материалы - волокна, имеющие нанопоры, а также наполненные наночастицами.

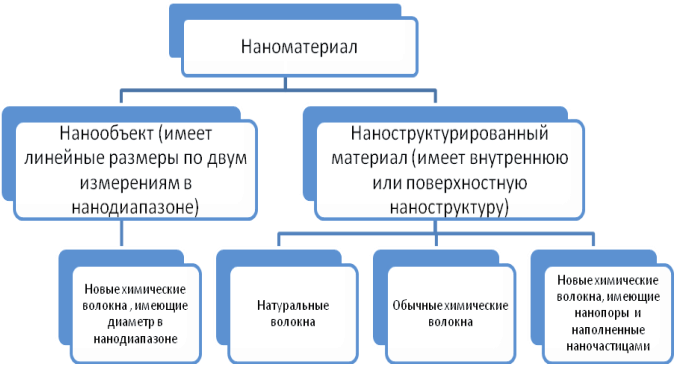


Рисунок 4 – Классификация текстильных волокон

Создание и использование ультратонких волокон, имеющих диаметр в нанодиапазоне, позволяет создавать текстильные материалы, обладающие хорошей сорбционной способностью и каталитической активностью, повышенной прочностью и мягкостью.

Наполнение наночастицами волокон различной природы позволять придать материалам очень широкий спектр свойств, в зависимости от природы вводимых наночастиц: повышенную прочность на разрыв и истирание, бактерицидные, грязеотталкивающие свойства, пониженную горючесть, электропроводность и другие защитные свойства, требующиеся человеку.

Таким образом, внедрение нанотехнологий в производстве материалов для изделий легкой промышленности является одним из перспективных направлений расширения их ассортимента и позволяет создавать инновационные материалы, обладающие комплексом свойств в зависимости от предъявляемых требований.

Список использованных источников

1 Стратегия развития легкой промышленности на период до 2020 года. - http://www.souzlegprom.ru/images/strategiy-2020.pdf.

2 Ряховский Д.И. Государственное стратегическое планирование инвестиционной деятельности / «Проблемы формирования инновационных механизмов модернизации экономики России»: Мат-лы ежегод. межвузовской науч.-практич. конф. студентов, аспирантов, докторантов и преподавателей 19 мая 2010 года, - М.: ИЭАУ, 2010, с. 24-38.

3 Волков, В.А. Нанотехнология в производстве текстильных материалов, что это такое? - http://www.rusnos.org/upload/My/Nanotehnologiq_v_proizvo-stve_tekstilqnyh_materialov.pdf.

4 Кричевский Г.Е. Нано-, био-, химические технологии и производство нового поколения волокон, текстиля и одежды. – М., 2011. – 528 с.

5 ГОСТ ISO/TS 80004-1–2014. Нанотехнологии. Часть 1. Основные термины и определения. - Введ. 2016-01-01. - М.: Стандартинформ, 2015. – 6 с.

6 ГОСТ ISO/TS 27687–2014. Нанотехнологии. Термины и определения нанообъектов. Наночастица, нановолокно и нанопластина. - Введ. 2016-01-01.- М.: Стандартинформ, 2015. – 6 с.

УДК 675.81

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ БИОАКТИВНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНА ИЗ ДУБЛЕНЫХ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Шалбуев Дм.В.,[1] C.Gaidau[2], Раднаева В.Д.,[3] Жарникова Е.В.[4], Epure D-G.,[5] Советкин Н.В.,[6] Леонова Е.Г.[7]

[1,3-4,,6,7]Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, Россия
[2]National Research and Development Institute for Textiles and Leather - Leather and Footwear Research Institute Division, Romania
[5]SC Probstdorfer Saatzucht Romania SRL, Romania

[1] Шалбуев Дмитрий Валерьевич – д.т.н., проф., зав. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» ВСГУТУ; тел.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru.
Shalbuev Dmitry - Dr, Prof., Head of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research» ESSUTM, tel.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru
[2] Gaidau C. - Head of Leather Research Department Leather and Footwear Research Institute Division 93, Ion Minulescu St., Bucharest,3, 031215 Romania +40 21 3235060
[3] Раднаева Вера Дашиевна - к.т.н., доц. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» ВСГУТУ; тел.: +7(3012) 417-222, e-mail: radnaevav@mail.ru
Radnaeva Vera - Ph.D., Ass. Prof. of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research» ESSUTM, tel.: +7(3012)417-222, e-mail: radnaevav@mail.ru
[4] Жарникова Елена Владимировна – к.т.н., каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» ВСГУТУ; тел.: +7(3012)417-222, e-mail: zharnikova_ev@mail.ru
Zharnikova Elena – Ph.D. of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research» ESSUTM, tel.: +7(3012)417-222, e-mail: zharnikova_ev@mail.ru
[5] Epure D-G. - Dr.ing.agr., Director Executiv, SC Probstdorfer Saatzucht Romania SRL, Str.Siriului, Nr.20, Sect.1, Bucuresti
[6] Советкин Николай Васильевич – к.т.н., доц. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7 (3012) 41-71-22, e-mail: nsovetkin@mail.ru
Sovetkin Nikolay - assistant of professor of Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research»; tel.: +7 (3012) 41-71-22, e-mail: nsovetkin@mail.ru
[7] Леонова Елена Геннадьевна– к.т.н., старш.преп. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7(3012)41-72-22, e-mail: medvedevaLG84@mail.ru
Leonova Elena – sen. Lect. of Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research»; tel.: +7(3012) 41-71-22, e-mail: medvedevaLG84@mail.ru

Исследованы методы раздубливания хромсодержащих твердых отходов, образующихся в процессе переработки овчинно-шубного сырья. Показано, что применяемый метод раздубливания не оказывает существенного влияния на структуру получаемого белкового гидролизата.

***Ключевые слова**: раздубливание, белковый гидролизат, аминокислотный состав, ИК спектры.*

INVESTIGATION OF METHODS OF BIOACTIVE PREPARATION OBTAINING BASED ON COLLAGEN FROM TANNED COLLAGEN-CONTAINING WASTES

Dm.V. Shalbuev[1], C. Gaidau[2], V.D. Radnaeva[3], E.V. Zharnikova[4], D-G Epure[5], N.V. Sovetkin[6], E.G. Leonova[7]

[1,3,4,6,7] East-Siberia State University of Technology and Management, Russia
[2]National Research and Development Institute for Textiles and Leather - Leather and Footwear Research Institute Division, Romania
[5]SC Probstdorfer Saatzucht Romania SRL, Romania

The methods of tanning chrome-containing solid wastes, formed during the processing of sheepskin-coarse raw materials, are investigated. It is shown that the applied tanning method has no significant effect on the structure of the resulting protein hydrolyzate.

***Keywords**: tanning, protein hydrolyzate, amino acid composition, IR spectra*

Дубленые коллагенсодержащие отходы относятся к твердым отходам кожевенного и мехового производств. По данным американских исследователей [1], из 1 тонны обрабатываемых шкур 600 кг переходит в твердые отходы. Количество образующихся дубленых коллагенсодержащих отходов составляет 0,8 млн. тонн в год, что составляет 10% от суммарного веса парных шкур [2]. Существуют различные способы утилизации дубленых отходов [3]. В РФ дубленые отходы вывозятся в основном на свалку. Такие отходы могут служить ценным сырьем для получения коллагенсодержащих материалов после удаления из них дубящих веществ.

В данной работе исследовали следующие методы раздубливания хромсодержащих отходов после выделки овчины шубной: магнезиальный, известковый, кислотный, солевой и щелочно-содовый. Условия проведения раздубливания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические условия выполнения раздубливания хромсодержащих образцов несортовой овчины шубной

Метод раздубливания	Технологические параметры	Химические материалы и их расход	Оборудование
Магнезиальный	ЖК0,5; Давление 1атм Продолжительность – 6 ч	Гидроокись магния–4% от массы партии	Автоклав ВК-75 ПТ
Известковый	ЖК5; Температура 18-22°С; Продолжительность 3-10 сут	Гидроксид кальция гашеный– 3-4% от массы партии, Сульфат аммония– 1,5% от массы партии	Варочный котел V=2000 см^3
Кислотный	ЖК2; Продолжительность 24 ч; Температура 22°С	Щавелевая кислота – 40 г/дм^3 Гидроксид магния – 4% от массы партии	Стеклянный сосуд V=2000 см^3
Солевой	ЖК2; Температура 22°С; Продолжительность 2-3 сут	Аммонийная соль щавелевой кислоты – 40 г/дм^3	Стеклянный сосуд V=2000 см^3
Щелочно-содовый	ЖК3; Продолжительность 8 ч; Температура 22°С	Гидроксид натрия - 100 г/дм^3, Карбонат натрия – 150 г/дм^3	Стеклянный сосуд V=2000 см^3

Как видно из данных таблицы 1, представленные методы раздубливания отличались по виду применяемых химических материалов и технологических параметров.

Самым продолжительным процессом являлся известковый метод раздубливания, который длился в течение 10 сут. А са-

мым минимальным - магнезиальный метод, с продолжительностью 6 ч.

После раздубливания некондиционной овчины проводили оценку остаточного содержания оксида хрома в исследуемых образцах. Результаты анализов потерь оксида хрома в образцах после раздубливания представлены на рисунке 1.

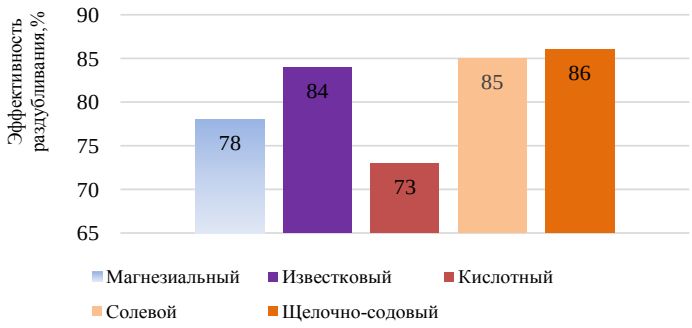


Рисунок 1 – Эффективность раздубливания коллагенсодержащих отходов в зависимости от способа обработки

Как видно из данных рисунка 1, максимальный эффект раздубливания был достигнут при применении щелочно-содового способа (86%), тогда как минимальное значение удаления оксида хрома из кожевой ткани шубной овчины зафиксировано при использовании кислотного метода раздубливания (73%). Однако основным недостатком щелочно-содового способа раздубливания является значительная потеря массы образцов, в т.ч. ценных белковых веществ. Эффективность известкового метода раздубливания достигается при обработке образцов до 10 суток, что неприемлемо при использовании данного метода в промышленных условиях.

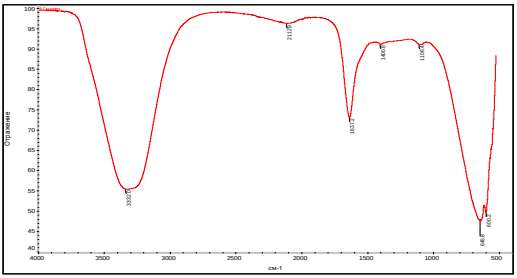
Для дальнейшего получения белкового гидролизата согласно ранее запатентованной технологии [4] были выбраны солевой и магнезиальный методы, обеспечивающие достаточное удаление оксида хрома из кожевой ткани (85 и 78% соответственно) при продолжительности (6 ч – 72 ч). Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические свойства белкового гидролизата

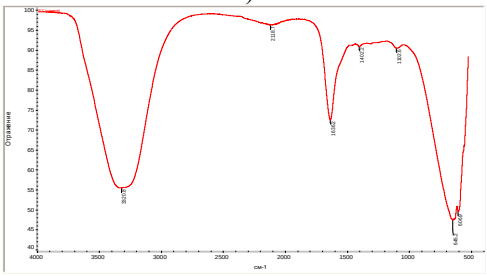
Показатели	Способ раздубливания	
	Магнезиальный	Солевой
Массовая доля белка, %	18,12	17,97
Сухой остаток, %	4,72	4,53
pH	10,2	9,4
Динамическая вязкость, сПз	2,04±1%	1,47±1%
Плотность, кг/м^3	1025	1030

Из таблицы 2 видно, что массовая доля белка в образцах после магнезиального способа раздубливания немного больше (на 0,15%), pH выше, динамическая вязкость выше в 1,4 раза.

На рисунке 2 представлены ИК-спектры белкового гидролизата, полученного разными способами раздубливания.



а)



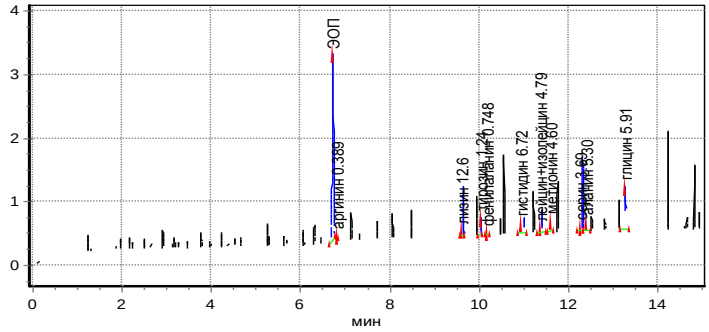
б)

а) магнезиальный способ раздубливания
б) солевой способ раздубливания
Рисунок 2 – ИК спектры белковых гидролизатов

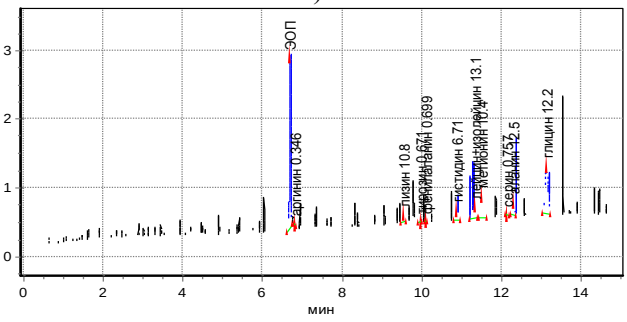
Из рисунка 2 видно, что ИК-спектры белковых гидролизатов полученных разными способами раздубливания идентичны

друг другу. Для них характеры пики 3320 – NH_2 группы, 3000 – 3500 – CO–NH; 21187 – NH группы, 1636 – NH, NH_2, CO-NH группы. Все эти группы характерны для белка. Идентичность спектров свидетельствует о том, что структура белка не претерпевает значительных изменений в процессе раздубливания и термической обработке.

На рисунке 3 представлены результаты определения аминокислотного состава белкового гидролизата, полученного дубленного сырья раздубленного магнезиальным и солевым способами.



а)



б)

а) магнезиальный способ раздубливания
б) солевой способ раздубливания
Рисунок 3 – Электрофореграммы определения аминокислотного состава белковых гидролизатов

Сравнительный анализ аминокислотного состава белковых гидролизатов показал, что способ раздубливания не оказывает

существенного влияния на типы аминокислот присутствующих в гидролизате. Полученные белковые гидролизаты содержали одинаковое количество аминокислот – 11. Отличием являлась различная концентрация аминокислот. Так, концентрация глицина, аланина была в два раза больше в белковом гидролизате, полученном солевым способом раздубливания. Аминокислоты тирозина было больше в белковом гидролизате магнезиального способа раздубливания. Отличие в концентрациях аминокислот объясняется разной интенсивностью воздействия раздубливающих агентов на белок.

Рассмотренные методы раздубливания позволяют значительно снизить содержание оксида хрома до 0,5-1,0%. При сравнительном анализе методов раздубливания сделаны следующие выводы. Известковый метод в связи с большой длительностью и большим водопотреблением и с необходимостью многократной промывки для удаления нерастворившейся извести из обрабатываемой массы не рекомендуется использовать для раздубливания дубленных коллагенсодержащих отходов. Щелочно-солевой метод был отклонен ввиду практически полного растворения дубленных коллагенсодержащих отходов в раствор.

Определены оптимальные способы раздубливания хромсодержащих отходов, несортового полуфабриката шубной овчины в частности. Изученные способы – солевой и магнезиальный - являются эффективными в отношении остаточного содержания соединений хрома в кожевой ткани.

Установлена идентичность ИК-спектров и аминокислотных составов белковых гидролизатов, полученных после магнезиального и солевого способов раздубливания.

Работа выполнена в рамках инновационного проекта №21038 международной программы «Интернационализация» (ERA NET RUS PLUS) проводимой Федеральным государственным бюджетным учреждением «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям) (№ гос. рег.АААА-А16-116092650002-8). ИК-спектры и данные аминокислотного состава получены на аналитическом оборудовании ЦКП «Прогресс» ВСГУТУ.

Список использованных источников

1 L.F. Cabeza, M.M. Taylor, G.L. DiMaio, E.M. Brown, W.N. Marmer, R. Carrió, P.J. Celma, J. Cot. Processing of leather waste: pilot scale studies on chrome shavings. Isolation of potentially valuable protein products and chromium // Waste Management. Volume 18, Issue 3. 1998. P. 211–218.

2 J.R.Rao, P. Thanikaivelan, K. J. Sreeram, and B. U. Nair. Green route for the utilization of chrome shavings (chromium-containing solid waste) in tanning industry // Environmental Science & Technology, 2002, 36 (6). P. 1372–1376.

3 Абеева Д.Ж., Блиева М.В. Новые направления использования отходов кожевенного производства http://www.scienceforum.ru.

4 Пат. 2375385. Рос. Федерация. Способ получения белкового гидролизата. / Т.С Бекетова, Д.В. Шалбуев. - Заявл. № 2008130003/04, 21.07.2008; опубл. 10.12.2009, Бюл. №34.

УДК 67.08;675.872.4; 66-914.7

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОМ ПОЛНОГО ФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА (ПФЭ) СВОЙСТВ БИОПЛЕНОК, МОДИФИЦИРОВАННЫХ СОДОВЫМ ЭКСТРАКТОМ КОРЫ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ

Гончарова Н.В.[1], Сячинова Н.В.[2], Жигмитова Т.Д.[3], Молонова С.Б.[4]

[1] Гончарова Наталья Викторовна – к. т. н., доц. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: natvic@list.ru

Goncharova Natalia – Cand. of Tech. Science, Ass. Prof. of the Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: natvic@list.ru

[2] Сячинова Наталья Владимировна – к. т. н., доц. каф. «Неорганическая и аналитическая химия»; тел.: +7 (3012) 41-72-26, e-mail: c-h-v@mail.ru

Syachinova Natalia - Cand. of Tech. Science, Assistant of the Department «Inorganic and analytical chemistry»;

[3] Жигмитова Туянна Дашинимаевна – студ. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: tuyanna-87@mail.ru

Zhigmitova Tuyanna – Student of the Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: tuyanna-87@mail.ru

[4] Молонова Светлана Баировна – студ. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: sethira@mail.ru

Molonova Svetlana – Student of the Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: sethira@mail.ru

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

В работе рассмотрена возможность регулирования свойств модифицированных пленочных материалов, полученных на основе желатина. В результате проведенных исследований получены уравнения, описывающие зависимость пластическо-упругостных свойств биопленок от присутствия в их составе модификатора и пластификатора.

***Ключевые слова**: биопленка, пластификатор, сиккатив, экстракт лиственницы, глицерин, стеариновая кислота, растворимость, твердость, удлинение.*

OPTIMIZATION PROPERTIES BIOFILMS MODIFIED BY BARK SODA EXTRACT OF THE LARCH SIBERIAN BY METHOD OF THE COMPLETE FACTORIAL EXPERIMENT (CFE)

N.V. Goncharova[1], N.V. Syachinova[2], T.D. Zhigmitova[3], S.B. Molonova[4]

East-Siberia State University of Technologies and Management, Ulan-Ude, Russia

The opportunity of regulation of properties modified films received on a basis gelatin is considered was considered. The dependence equations between parts of the modifier in biofilms and them softener plasticity-hardness properties are received.

***Keywords**: biofilm, softener, сиккатив, larch extract, glycerin, stearin acid, solubility, hardness, lengthening*

Проблема глубокой переработки органического некондиционного биосырья растительного и животного происхождения является весьма актуальной и привлекает к себе внимание научного сообщества. Огромное количество работ посвящено возможному использованию продуктов растворенного коллагена (ПРК) в народном хозяйстве. Одно из направлений исследований связано с получением на основе ПРК пленочных материалов широкого спектра использования. Пилотные исследования показали, что биопленки, полученные на основе ПРК, обладают повышенной хрупкостью, низкой термостойкостью и высокой растворимостью в воде, что значительно ограничивает их при-

менение. С нашей точки зрения перспективным является процесс модификации биопленок, который позволит регулировать свойства пленочных материалов, таких как упругость, твердость, пластичность в зависимости от сферы их применения.

Для проведения исследований, связанных с выявлением зависимостей между модифицирующими агентами и физико-механическими свойствами получаемых биопленок, в качестве пленкообразователя был выбран желатин, из которого приготовили 40%-ный водный раствор. В качестве основного модифицирующего агента, повышающего термостойкость пленок, использовали содовый экстракт коры лиственницы сибирской, имеющий следующие качественные характеристики [1]:

Концентрация экстракта, г/дм^3	22,58
pH экстракта	8,58
Экстрактивные вещества, %	100,00
в том числе: Нерастворимые, %	3,94
Водорастворимые, %	96,06
из них танниды, %	31,26
нетанниды, %	64,80
Доброкачественность, %	32,50

Для нивелирования пластических свойств в пленочный материал решено было добавить пластификатор, увеличивающий степень их деформации. Кроме этого в систему добавили сиккатив – способствующий более быстрому высыханию пленочных материалов. Роль пластификатора играл глицерин, а роль сиккатива – стеариновая кислота, которая в щелочной среде превращается в стеарат натрия – вещество, ускоряющее процесс формирования пленок.

При планировании исследований воспользовались методом полного факторного эксперимента (ПФЭ) [2, 3].

В качестве основных факторов планирования были выбраны:

- X_1 – доля глицерина (пластификатора), % от объема 40%-го раствора желатина.

- X_2 – доля стеариновой кислоты, % от объема 40%-го раствора желатина.

- X_3 – доля содового экстракта коры лиственницы Сибир-

ской, концентрации 22,58 г/дм^3, % от объема 40%-го раствора желатина, подвергающегося модификации.

В таблице 1 приведены интервалы варьирования для каждого из выбранных факторов, влияющих на модификацию биопленок.

Таблица 1 – Границы варьирования изучаемых факторов

Границы факторов варьирования	Наименование вещества		
	Глицерин	Стеариновая кислота	Содовый экстракт коры лиственницы сибирской
	X_1, % от V	X_2, % от V	X_3, % от V
Основной уровень	6	10	12
Интервал варьирования	4	5	8
Верхний уровень	10	15	20
Нижний уровень	2	5	4

На основании выбранных факторов и проведенных вычислений дозировки веществ была составлена матрица планирования эксперимента, представленная в таблице 2.

Таблица 2 – Матрица планирования эксперимента биопленок, модифицированных растительных экстрактом

№ Опыта	X_1, см^3	X_2, г	X_3, см^3	Y_1^*, мм	Y_2^*, %	Y_3^*, кгс/мм^2	Y_4^*, %	Y_5^*, %
1	5	1,00	10	32,30	64,00	0,67	457	-68,77
2	1	1,00	10	52,64	26,00	1,00	715	27,90
3	5	0,50	10	52,35	136,00	0,37	750	65,15
4	1	0,50	10	57,75	4,00	0,12	922	205,48
5	5	1,00	2	50,65	170,00	0,28	2305	-38,33
6	1	1,00	2	46,00	4,00	0,12	2386	-12,06
7	5	0,50	2	45,99	186,00	0,41	2136	16,65
8	1	0,50	2	46,60	50,00	0,88	1937	-22,04
Центр плана	3	0,75	6	32,30	168,00	0,39	1039	-3,49

*Функции отклика представлены среднеарифметическими значениями между 5-ю параллельными измерениями

В качестве функции отклика, как видно из таблицы 2, служили показатели твердости полученного пленочного материала (Y_1); относительного удлинения (Y_2); прочности на разрыв (Y_3); степени набухания в воде (Y_4) и ацетоне (Y_5).На основании экспериментальных данных, представленных в таблице 2 и проведенных расчетов [3], были получены следующие уравнения регрессии, характеризующие изменение физико-механических свойств биопленок, полученных на основе желатина в зависимости от влияния трех факторов пленочных материалов (наличия пластификатора в системе, сиккатива и содового экстракта коры лиственницы), а именно:

- *твердости пленочного материала*

$$Y_1 = 0{,}48 - 0{,}05X_1 + 0{,}04X_2 + 0{,}06X_3 + 0{,}03X_{12} + 0{,}26X_{13} + 0{,}26X_{23} - 0{,}15X_{123}$$

- *показателя относительного удлинения*

$$Y_2 = 80 + 59X_1 - 14X_2 - 22{,}5X_3 - 8X_{12} - 16{,}5X_{13} - 15{,}5X_{123}$$

- *прочности на разрыв*

$$Y_3 = 0{,}48 - 0{,}05X_1 + 0{,}04X_2 + 0{,}06X_3 + 0{,}03X_{13} + 0{,}26X_{23} - 0{,}15X_{123}$$

- *набухания в воде*

$$Y_4 = 1451 - 39X_1 - 740X_3 - 46X_{12} - 69X_{13} - 140X_{13} + 0{,}3X_{23} + 24X_{123}$$

- *набухания в ацетоне*

$$Y_5 = 22 - 2807X_1 - 45X_2 + 36X_3 - 3X_{12} - 31X_{13} - 33X_{23} + 14X_{123}.$$

Полученные уравнения указывают, что выбранные факторы в значительной мере влияют на формирование физико-механических свойств биопленок. Так на твердость получаемой пленки в значительной степени оказывает влияние совместного присутствия в системе сиккатива и растительного экстракта, причем выявленная зависимость имеет прямо пропорциональный характер. Относительное удлинение пленочных материалов прямо пропорционально содержанию глицерина (пластификатора) в системе и обратно пропорционально содержанию содового экстракта коры лиственницы сибирской (дубителя) и стеариновой кислоты (сиккатива). Прочность на разрыв наоборот прямо

пропорциональна концентрациям, введенных в систему растительного экстракта и стеариновой кислоты, и обратно пропорциональна концентрации глицерина.

Растворимость пленочных материалов, модифицированных содовым экстрактом коры лиственницы сибирской [4], проводили в соответствии с методикой, рекомендованной для оценки водостойкости лакокрасочных материалов [5]. Длительность эксперимента составила 48 часов. В качестве среды были выбраны два вида растворителя: вода и ацетон. Исследования показали, что растворимость модифицированных пленок в воде выше, чем в ацетоне. Вероятно, это связано с большим количеством гидрофильных веществ, введенных в систему. Как видно из уравнений, характеризующих взаимосвязь между ингредиентным составом и процессом набухания (растворения) гидрофильные элементы увеличивают растворимость пленок в воде, а в ацетоне замедляют.

Проверка уравнений на адекватность и значимость коэффициентов показала, полное соответствие полученной зависимости экспериментальным данным.

Таким образом, проведенные исследования доказали возможность получения пленочных материалов на основе ПРК с заданными свойствами, что открывает возможность технологического промышленного регулирования процесса пленкообразования.

Данная работа выполнена в рамках госбюджетного задания №01201462824.

Список использованных источников

1 ГОСТ 28508 – 90. Экстракты дубильные растительные. Методы определения.

2 Ахназарова С. А., Кафаров В. В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1985. – 327 с.

3 Головтеева А. А. и др. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха: Учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. «Технология кожи и меха» - Изд. 2-е, перераб. и доп. / Головтеева А. А., Куциди Д. А., Санкин Л. Б. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 312 с.

4 Карякина М. И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. – М.: Химия, 1988.

5 Элиасов Б. Л. Методические указания к проведению лабораторных работ по дисциплине «товароведение пластмасс и химических товаров» Часть II. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, – 50 с.

УДК 675.6.02

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КВАШЕНИЯ КАРАКУЛЕВЫХ ШКУР

Мусаев С.С.[1]

Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Узбекистан

В статье рассмотрены вопросы разработки и создания ресурсосберегающей экологически чистой технологии квашения мехового сырья с применением отходов молочного производства – сыворотки, содержащей в своем составе молочную кислоту.

***Ключевые слова**: квашение, пушно-меховое сырье, белки, углеводы, крахмал, брожение, молочная кислота, каракулевые шкурки, сыворотка.*

THE NEW TECHNOLOGY OF FERMENTATION KARAKUL SKINS

Musaev S.S.

Bukhara Engineering Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

In the article, the questions of development and creation of resource saving ecologically clean technologies Kvasha-ing fur raw material with the use of waste milk production is serum, containing in its composition lactic acid.

***Keywords**: pickling, fur raw materials, Belgium, carbohydrates, starch, fermentation, lactic acid, Karakul pelts, serum.*

Квашение представляет собой обработку шкур хлебными квасами, которые готовят из воды, грубо размолотой овсяной или ячменной муки и хлорида натрия. Процесс квашения известен давно и в прошлом использовался для выделки всех видов

[1] Мусаев С.С. – к.т.н., доц., Бухарский инженерно-технологический институт.
Musaev S. – Cand. of Tech. Science, Ass. Prof. of the Department.

пушно-мехового сырья[1]. При обработке квашением меховая шкурка приобретает потяжку и хорошие пластические свойства. В настоящее время в многих странах выделка квашением применяется для ограниченного ассортимента сырья. Мука, применяемая для квашения, состоит из крахмала, ферментов, сахаристых веществ и клетчатки. Крахмал в горячей воде набухает, и его частицы превращаются в клейстер. Существенную роль при квашении играют ферменты, которые представляют собой белковые вещества и обладают способностью ускорять химические процессы.

Ферменты являются биологическими катализаторами, т.е. такими веществами, которые ускоряют реакцию, но не входят в состав конечных продуктов. Ферменты вырабатываются животными и растительными организмами и находятся в их клетках. Ферменты играют большую роль во многих областях техники. К ферментативным процессам относится процесс брожения муки. Ферменты характеризуются тем, что каждый из них действует только на определенное вещество. Среди большого класса ферментов есть такие, которые действуют на белки, углеводы, жиры и т. д. Их действие зависит от температуры, реакции среды, различных примесей. Под действием ферментов крахмал, содержащийся в муке, осахаривается и постепенно превращается в сахар - мальтозу, которая дальше разлагается до глюкозы. В дальнейшем сахара (мальтоза и глюкоза) превращаются в органические кислоты и газообразные продукты. К числу кислот, накапливающихся в квасильном растворе, следует отнести органические кислоты: молочную, масляную, уксусную и муравьиную. Образование кислот из сахаров происходит в результате накапливания в квасильном растворе микроорганизмов.

Наиболее эффективные результаты квашения получаются при накапливании в квасильном растворе в основном молочной кислоты, которая образуется под воздействием молочнокислых бактерий. Таким образом, весь процесс брожения муки может быть представлен следующим образом: Крахмал→ Мальтоза→ Глюкоза→ {Газообразные продукты, Органические кислоты}. В состав газообразных продуктов входят водород, кислород, азот, диоксид углерода и сероводород.

Для проведения квашения предварительно готовят раствор: муку размешивают в воде при температуре 40-42°С и выдерживают для закисания, которое проходит энергично: выделяются газы и накапливаются органические кислоты, количество которых составляет примерно 3-5 г/дм^3. В квасильный раствор добавляют хлорид натрия и загружают шкуры, прошедшие процессы отмоки и мездрения. По мере нахождения шкур в квасильном растворе количество органических кислот увеличивается и к концу процессов достигает 11-12 г/дм^3. Таким образом, при квашении шкуры подвергают обработке органическими кислотами и хлоридом натрия так же, как и при пикелевании. В отличие от обычного пикелевания при квашении происходит постепенное наращивание концентрации кислоты, что создает более мягкие условия протекания процесса, поэтому кожевая ткань становится более разрыхленной. Микроскопические исследования показывают, что при квашении происходит разволокнение коллагеновых волокон на отдельные волоконца, имеющие диаметр в 20 раз меньший, чем диаметр исходных пучков. Разрыхление пучков получается значительно большим, чем при пикелевании. Это можно объяснить постепенным накапливанием органической кислоты, воздействием ферментов, действием газов, выделяющихся при брожении муки. Некоторые исследователи воздействие газов берут под сомнение. Таким образом, на процесс квашение влияют температура, реакция среды, продолжительность процесса и добавление хлорида натрия. Температура квасильного раствора должна обеспечивать наиболее активную деятельность ферментов, интенсивность развития молочнокислых микроорганизмов и взаимодействие кислоты с активными группами белка. Оптимальная температура квашения 37-40°С. Повышение и понижение температуры могут создать неблагоприятные условия для накапливания в квасильном растворе молочной кислоты.

Реакция среды оказывает большое влияние на проведение квашения. Недостаточная кислотность квасильного раствора вызывает недопикелеванность шкур. Во избежание этого надо следить за начальной кислотностью и загружать шкуры после того, как кислотность достигнет 3-5 г/дм^3. Недостаточная кислотность усиливает мягчение и разрыхляющее действие фер-

ментов, которые наиболее активны в слабокислой среде. Это может привести к сильной теклости волоса и порче полуфабриката. Продолжительность квашения в первую очередь обусловливается характером сырья и его качеством.

Чрезмерно длительное пребывание шкур в квасильном растворе может привести к нарушению прочности связи волоса и кожевой ткани, в результате чего образуется теклость волоса. Хлорид натрия играет ту же роль, что и при пикелевании: он предохраняет шкуру от нажора в присутствии органических кислот. Для проведения квашения заранее (примерно за 8-10 ч) готовят квасильный раствор, содержащий муку. Для этого используют оборудование, где сохранились квасы от предыдущей партии, которые служат закваской, содержащей культуры молочнокислых бактерий. Перед загрузкой шкур определяют кислотность раствора, добавляют хлорид натрия и загружают шкуры. Продолжительность квашения 90-120 ч.

Квашение обычно проводят в барабанах, в которых в течение длительного времени сохраняется нужный температурный режим. По сравнению с пикелеванием квашение имеет свои преимущества и недостатки. Качество кожевой ткани (ее потяжка и пластические свойства) при квашении получается лучше. Однако длительность производственного цикла, антисанитарные условия труда, расход дорогостоящего пищевого продукта (муки), затруднения при контроле параметров процесса и качества полуфабриката делают его выполнение очень сложным и трудоемким. Поэтому, в целях экономии муки в условиях производства для некоторых видов мехового сырья применяют метод мягчения - пикелевания. Проведение этого процесса основано на способности ферментов муки лучше воздействовать на шкуру в слабокислой среде. В связи с этим, действие раствора подразделяется на мягчащее и пикелюющее, для чего кислоту вводят позже. Мягчение - пикелевание осуществляют следующим образом. Шкуры, прошедшие отмоку и мездрение, загружают в свежеприготовленный квасильный раствор, содержащий муку и хлорид натрия. Температура раствора 38°С. Промягченность шкур достигается примерно за 36 ч, после чего в раствор загружают необходимое количество кислоты, которая оказывает пикелюющее действие. Применение этого метода позволяет

значительно сократить производственный цикл и дает экономию муки. Полуфабрикат после мягчения-пикелевания обладает хорошей потяжкой и мягкой кожевой тканью. При квашении контролируют температуру раствора, ж. к. и концентрацию взятых реагентов. О готовности полуфабриката судят по возрастанию пластических свойств, появлению на кожевой ткани белой полоски (сушинки) при складывании. Кроме того, нужно определить время, когда начинает ослабевать прочность связи волоса с кожевой тканью в пашинах, и выгружать шкуры из квасильного раствора. В случае неправильного проведения процесса квашения может произойти сильное ослабление волоса с кожевой тканью и повреждение дермы. Шкуры с ослабленным волосом после отмоки следует отсортировать и подвергнуть пикелеванию.

Выше приведенная технология квашения и мягчения являются классическими способами выделки меховых шкур и длительное время применялись при обработке всего ассортимента мехового сырья, так как обеспечивали наиболее высокое качество кожевой ткани. Мягкость и тягучесть квашенных шкур до сих пор принимают за эталон высшего качества полуфабриката при оценке эффективности разрабатываемых способов выделки.

В настоящее время хлебное квашение применяют при обработке чистопородного каракуля сухосоленого способа консервирование и частично при выделке шкурок белки и крота, также для консервирование шкур каракулевой группы[1,2].

Квашение следует рассматривать как сложный биохимический процесс, в котором проявляется суммарное действие комплекса растительных ферментов, содержащихся в муке, на белково-углеводные комплексы соединительной ткани и действие смеси органических кислот, образующихся в результате брожения.

При этом действие смеси органических кислот (преимущественно молочной кислоты) проявляется в двух стадиях − в начале квашения при невысокой кислотности – 4-6 г/дм^3 (pH=4,0−4,5) и в конце квашения при более высокой кислотности − 16-20 г/дм^3 в пересчете на молочную кислоту (pH=3,8-4). В первой стадии преобладает действие слабого пикелевания, способствующего вымыванию углеводных компонентов и разрыхлению волокнистой структуры. В конце квашения дополни-

тельно проявляется действие обычного органического пикелевания. [1]. Следовательно, смеси органических кислот в благоприятных условиях (температура 38^0C, pH=3,8-4,5) в основном способствует удалению мукополисахаридов, склеивающих структурные элементы и частичному обезвоживанию дермы. Суммарное действие комплекса ферментов и смеси органических кислот в благоприятных условиях обработки обеспечивает характерное разволокнение структуры, присущее лишь квашению, при котором достигается столь высокая тягучесть и мягкость кожевой ткани.

Большая длительность квашения и нерациональное использование муки в процессах брожения и кислотообразования обусловлены постепенным снижением pH раствора к концу квашения ниже оптимального значения для действия комплекса растительных ферментов и незначительным гидролизом крахмала с образованием смеси органических кислот. [2].

В данной работе, для квашение чистопородного каракуля сухосоленого консервирование использована молочная сыворотка полученный из отходов молочного производства, содержащий в своем составе молочную кислоту, так как в настоящее время для улучшения экологии и получения дополнительной прибыли в производствах особое внимание уделяется без отходным технологиям. В молочных комбинатах вторичным сырьём является сыворотка, которая остается после сворачивания и процеживания молока. Сыворотка получается при производстве твердых сыров, кислых сыров и творога и в основном вся эта жидкость, несмотря на его ценные свойства, выливается в канализацию как отход производства.

Молочная сыворотка примерно на 93,7% состоит из воды. Остальные 6,3% включают в себя все самое лучшее, что есть в молоке. Основная часть сухих веществ молочной сыворотки – это лактоза, препятствующая образованию нежелательного жира, и молочный сахар. В состав молочной сыворотки входит полный набор витаминов группы В, а также витамин С, никотиновая кислота, холин, витамин А, витамин Е и биотин. Сыворотка содержит также кальций, магний и пробиотические бактерии. Так же в сыворотке имеется молочная кислота которая так

необходима для квашения каракулевых шкурок, что и является целью проведённого исследования.

Сыворотка подготовлена на молочном комбинате ферментацией молочной сыворотки (творожной, подсырной) и представляла собой жидкость зеленовато-желтого цвета с концентрацией молочной кислоты 5-30 г/дм^3.

Нами был исследован процесс квашения чистопородного каракуля, где было применено в место овсяной муки молочная сыворотка, полученная из отходов продукций молочного производства. При этом использовали 50%-ные, 75%-ные и 100%-ные концентрации молочной сыворотки. Несколько образцов каракулевых шкурок после отмочных операций и мездрения обрабатывали в соответствующих квасильных растворах. Параллельно этим процессам было проведено квашение каракулевых шкурок ячменной мукой. Перед загрузкой шкурок проверяли кислотность растворов и добавляли поваренную соль из расчета 40 г/дм^3. Кислотность растворов в пересчете на уксусную кислоту составила соответственно 1,5 г/дм^3; 2,3 г/дм^3 и 4.4 г/дм^3.

Квашение проводили при температуре 35^{0}С. В процессе квашения контролировали степень ослабления волоса и при обнаружение добавляли поваренную соль до 60 г/дм^3. Кислотность в процессе квашения постепенно нарастала и на шестой день она достигла 12 г/дм^3 в пересчете на уксусную кислоту в квасильном растворе, где применяли молочную сыворотку 100%-ной концентрации, а также 5,7г/дм^3 и 7,3г/дм^3 соответственно в квасильных растворах 50%-ной и 75%-ной концентрации молочной сыворотки.

Для дальнейшего исследования на разных этапах работы использовали стандартные методики: метод потенциометрического титрования и гистологический анализ окрашенных срезов кожевой ткани.

Достоверность полученных результатов обеспечивали подбором необходимого количества параллельных измерений показателей исследуемых объектов.

Завершение процесса квашения в растворе молочной сыворотки 100%-ной концентрации, определяли по достижение разрыхлённости кожевой ткани и появлению незначительного ослабления волоса на паховых участках шкурок.

Следует подчеркнуть, что, в процессе квашения наблюдаемое незначительное разрушение основного белка – коллагена, не может являться решающим фактором, обеспечивающим столь глубокое разрыхление волокнистой структуры. Современные представления о роли углеводных компонентов межволоконного вещества при выделке меховых шкур позволяют поновому рассмотреть квасильного раствора на микроструктуру кожевой ткани.

Проведённые исследование процессов квашения и мягчения показали, что изменения микроструктуры кожевой ткани в большой степени связаны с воздействием не на коллаген, а на белково − углеводные комплексы межволоконного вещества, склеивающие элементы структуры.

При квашении преобладающее образование молочной кислоты, является ограничивающим фактором для развития гнилостный микрофлоры (бациллус субтиллус, дрожжи, слизистые бактерии) и обеспечивает высокую стабильность микробиологических процессов. Молочнокислые бактерии сначала окружают дрожжевые клетки, а затем проникают внутрь клеток, вызывая их разрушение. Повышенная температура, накопление кислот и перемешивание раствора препятствуют развитию посторонних микроорганизмов. К концу квашения создаётся стабильная система молочнокислых бактерий.

Шкурки после квашения в растворах молочной сыворотки отжимали на центрифуге и равномерно сушили по всей площади, а проквашенные шкурки были подвергнуты ряду химических анализов, таких как, содержание влаги, содержание минеральных веществ, содержание жировых веществ, содержание гольевого вещества по содержанию общего азота[3].

Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Анализируя результаты проведённих исследований по квашению каракулевых шкур с молочной сывороткой, можно сделать вывод о том, что использование молочной сыворотки в процессе квашения каракулевых шкур даёт возможность экономить ценнейший продукт питания – ячменную муку и большое количество воды.

Таблица – Сравнительная таблица результатов анализа образцов каракулевых шкурок

№ п/п	Образцы	Массовая доля, %			
		влаги	минеральных веществ,	жировых веществ	гольевого вещества по содержанию общего азота
1	Каракулевая шкурка, обработанная ячменной мукой	9,20	6,20	9,30	79,4
2	Каракулевая шкурка, заквашенная 100 % молочной сывороткой	8,51	7,02	10,36	75,1
3	Каракулевая шкурка заквашенная 75 % молочной сывороткой	7,22	6,84	12,84	80,6
4	Каракулевая шкурка заквашенная 50% молочной сывороткой	8,90	6,40	14,30	84,3

При использовании отходов пищевого производства в виде сыворотки в процессе квашения каракулевых шкур достигается тонкое разделение пучков коллагена, что обеспечивает мягкость и тягучесть кожевой ткани.

Список использованных источников

1 Пурим Я.А. Технология выделки пушно-мехового и овчинно-шубного сырья. - М.: Легкая индустрия, 1978.

2 Страхов И.П. Технология кожи и меха. -М.: Легпромбытиздат,1985.

3 Головтеева А.А. и др. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха. -М.: Легпромбытиздат, 1987.

УДК 675.6.03; 637.1

МОЛОЧНАЯ СЫВОРОТКА – ЭФФЕКТИВНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ МЕХОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Азимов Ж.Ш.[1]

Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Узбекистан

В статье приведена харатеристика молочной сыворотки и дана ее оценка. Приведены достоинства молочной сыворотки. Показана возможность использования молочной сыворотки в процессе квашения мехового производства в качестве химического реагента, приведены достоинства и эффективность ее использования.

Ключевые слова: *молочная сыворотка, молочная промышленность, переработка, белок, минеральные вещества, молочные продукты, процесс квашения, химический реагент, шкура, квасильный раствор, химическая технология.*

Azimov Zh.Sh.[1]

WHEY EFFECTIVE RAW MATERIAL FOR THE FUR INDUSTRY

Bukhara Engineering Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

In clause is given dairy whey and the estimation to her, whey - withdrawal (waste) or is given? The advantages to dairy whey are given and is specified, that she (it) should be used maximal and more often. And also the question of an opportunity of use of dairy whey in process kvasenya of fur manufacture is opened as chemical reagent, the advantages and efficiency of use of whey are given.

Keywords*: dairy whey, dairy industry, processing, use, fiber, mineral substances, dairy products, fats, dairy sugar, withdrawal(waste), syry, collateral product, waste water, dry dairy whey, laktoza, fur industry, process kvasheniya, chemical reagent, skin, kvasilny solution, chemical technology.*

Проблемы, связанные с молочной сывороткой, ее составом, пищевой и биологической ценностью, переработкой и использованием, занимают главенствующее место в молочной промыш-

[1] Азимов Ж.Ш. – ассистент каф. “Технологии и оборудование” БухИТИ.
Azimov Zh.. – assistant of the Department «Technologies and equipment».

ленности всех развитых стран мира, и с каждым годом внимание к этой проблеме возрастает. В мировой печати, посвященной молочной промышленности, систематически публикуются материалы, убедительно показывающие, что молочная сыворотка по своему составу, пищевой и биологической ценности относится к ценнейшему сырью, из которого можно производить необычайно широкую номенклатуру пищевых и кормовых продуктов.

Все это выводит сыворотку из разряда второстепенных сырьевых продуктов в категорию важнейших, поэтому заслуживает рассмотрения: отношение к сыворотке специалистов молочной промышленности, определение ее роли и места в производстве молочных продуктов.

Несмотря на то, что уже более ста пятидесяти лет известны ценные в пищевом отношении основные составные компоненты молочной сыворотки (молочный сахар, сывороточные белки, минеральные вещества, некоторые витамины), ее до недавнего времени считали отходом производства, не заслуживающим серьезного внимания специалистов. Сыворотка служила лишь сырьём для выработки молочного сахара, объемы производства которого ограничивались запросами фармацевтической промышленности, использовавшей его для получения пенициллина и некоторых других антибиотиков. Производство молочного сахара существенно возросло во время второй мировой войны, когда для лечения раненных и больных требовалось большое количество антибиотиков.

В последующие годы, когда стало ясно, что сыворотка является источником многих ценных продуктов, её перестали называть отходом и стали относить ко вторичному сырью. Это необоснованное определение сыворотки вообще неприемлемо к ней.

Вторичным в технике называют сырье, используемое второй раз, например, металлический лом, отработанные смазочные масла, макулатура. С позиций современных воззрений на промышленность сыворотка не может быть отнесена ко вторичному сырью, так как она сама является продуктом переработки цельного или обзжиренного молока.

В настоящее время бытует еще одно определение сыворотки. Ее относят к побочным продуктам или побочному сырью. Определение сыворотки как побочного продукта также мало обосновано.

Можно, конечно, найти и другие доводы, которые убедительно подтвердят научную необоснованность отнесения молочной сыворотки к отходам производства, вторичному сырью или побочным продуктам. Главный довод против подобных определений заключается в том, что они не ориентируют на необходимость переработки сыворотки и полного ее использования. Эти названия принижают значение молочной сыворотки как продукта и сырья, переработка которого необычайно перспективна и экономически рациональна.

Из истории развития науки и техники известно, что необоснованная, искажающая существо предмета терминология часто приводит к отрицательным последствиям. В самом деле, определение обезжиренного молока, пахты, сыворотки как отходов производства явилось в прошлом одной из причин недооценки этих продуктов и мизерных объемов их переработки.

Декарт говорил: «Определяйте значение слов, и вы избавите человечество от множества заблуждений».

Название сырья или продуктов должно не только отражать их суть, оно должно акцентировать внимание на содержании в них ценных компонентов, которые необходимо использовать на пищевые или кормовые цели.

За последние пятьдесят лет во всем мире значительно возрос интерес к использованию молочной сыворотки. В натуральном виде сыворотка находит ограниченное применение, но все возрастающее значение приобретают ее сгущение, сушка, ферментация и выделение из нее отдельных компонентов. Обладающая многими ценными свойствами сухая молочная сыворотка находит сегодня применение прежде всего в пищевой промышленности.

Полная переработка молочной сыворотки позволяет создать дополнительные сферы использования сывороточного белка, лактозы, уменьшить загрязнение сточных вод, сбрасываемых сыродельными предприятиями. Высокое содержание в сыворотке биологически ценных белков, минеральных солей и витами-

нов обусловливает особый интерес к молочной сыворотке специалистов многих отраслей пищевой промышленности, кормопроизводства и других химиков -технологов. Это доказывают многочисленные патенты и публикуемые в научных журналах разных стран результаты обширных исследований, посвященных вопросам хранения, транспортировки, технологии переработки молочной сыворотки и использования, получаемых из нее продуктов.

Для правильного определения молочной сыворотки и ее роли в молочной промышленности, ее ценности и широких возможностей переработки и использования следует кратко охарактеризовать два ее главных компонента: белки и лактозу.

Белки, содержащиеся в молочной сыворотке, по своему составу относятся к наиболее ценным белкам животного происхождения, являясь источником многих незаменимых аминокислот. Лактоза представляет собой уникальный вид сахара, который в природе больше нигде не встречается. В связи с этим молочную сыворотку следует называть молочно белковым лактозо содержащим сырьем. Подобное название определяет ее основной состав и подчеркивает важное значение сыворотки как источника получения лактозы и молочных белков. Кроме того, это название подчеркивает значение сыворотки в общем балансе белкового и углеводного сырья. Такое название, на наш взгляд, пройдя по всем технологическим, нормативным и отчетным документам, будет препятствовать нерациональному использованию сыворотки или сбросуе в канализацию. Станет невозможным сочетание понятия «молочнобелковое лактосодержащее сырье» с выбросом его без какого-либо использования.

В этой связи следует указать на то, что сепарирование сыворотки, при котором удается выделить содержащийся в ней жир, иногда пытаются трактовать как ее переработку. Подобная постановка вопроса принципиально неверна. Сепарирование – лишь небольшое и далеко не главное звено в общей цепи технологических процессов переработки сыворотки, ценность которой не ограничивается тем, что она содержит некоторое количество жира. Жир из сыворотки, конечно, необходимо извлекать. Кстати, по его содержанию можно судить об эффективности и совершенстве технологических процессов при производстве сы-

ра и творога: чем больше жира осталось в сыворотке, тем менее совершенна технология получения названных продуктов.

Большой интерес представляют способ получения из сыворотки белковых концентратов и ультрафильтратов, дрожжевых препаратов, биомассы, способы производства из сыворотки безалкогольных и алкогольных напитков, спирта, уксусной, молочной, лимонной и других кислот, витаминов.

Опыт молочной промышленности европейских стран, особенно Нидерландов, со всей очевидностью показывает, что весьма рационально направлять сыворотку и некоторые ее компоненты на производство напитков. На основе анализа многочисленных литературных источников можно указать на целый ряд напитков, приготовляемых на основе сыворотки: газированные и негазированные безалкагольные, с белком и без белка, прозрачные и мутные, жаждоутолящие, вызывающие или уменьшающие аппетит. Материалы по производству безалкогольных напитков из сыворотки необычайно актуальны для нашей молочной промышленности.

Имеет большой интерес пути и эффективность использования сыворотки для откорма крупного рогатого скота, свиней, птицы.

Рассмотрены интересные материалы, полученные при добавлении различных видов сыворотки в процессе заготовки силоса. Рациональным путем использования сыворотки в кормовых целях является получение из нее заменителей цельного молока, что подтверждается практикой.

Значительное место имеет применение сыворотки в производстве хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий. Несмотря на имеющийся опыт, в настоящее время нельзя признать достаточными объемы использования у нас сыворотки в производстве этих продуктов. Не оптимизированы также методы внесения сыворотки, количественные и качественные соотношения сыворотки и других компонентов, используемых при изготовлении рассматриваемых продуктов.

Также представляет большой интерес применение сыворотки в меховом производстве, как химический реагент в процессе квашения. В соответствии с поставленной целью предусмотрено

решение нижеследующих комплексных научно-технических задач, т.е. с помощью использования сыворотки можно достичь:

1. Сэкономить большое количество воды, которое используется в меховом производстве.

2. Приводит к экономии, или даже полностью исключает из производства использования овсяной муки, которая считается очень ценным сырьём в пищевой промышленности.

3. Улучшается качество выпускаемой продукции.

4. Отход пищевого производства сыворотка используется как основной реагент в химической технологии мехового производства.

5. В меховом производстве используется природное химическое вещество, которое очень легко разлагается биохимическим способом.

6. Улучшается гигиенические свойства готовых изделий, не оказывает негативные воздействия на организм человека.

7. Уменьшается объём сточных вод.

8. В связи с уменьшением объёма сточных вод уменьшается затраты электрической энергии.

9. Молочные комбинаты, продавая свой отход сыворотку, будут иметь определенную прибыль.

10. Предприятия меховой промышленности будут иметь готовый, не дорогой и качественный химический реагент для использования в технологических нуждах.

11. Увеличивается количество загружаемых шкур в аппараты, увеличивается пропускная способность жидкостных аппаратов.

12. Отработанный квасильный раствор сыворотки.

При рассмотрении вопросов переработки и использования молочной сыворотки с точки зрения охраны окружающей среды следует учитывать, что в ней содержится: лактозы 50000 мг/дм^3, белка 9000 мг/дм^3, фосфора 150 мг/дм^3, азота 1500. мг/дм^3. БПК5 молочной сыворотки составляет 32000 мг O_2 на литр. Сопоставление затрат на очистку с затратами на сгущение сыворотки и ее использование в кормовых целях до сих пор проводилось редко.

Настойчиво обращаем внимание на недопустимость удаления сыворотки с канализационными водами. Особенно в тех

случаях, когда из-за отсутствия специальных очистных сооружений предприятия сбрасывают сточные воды непосредственно в водоемы или реки, что наносит ущерб окружающей среде. Но и при наличии очистных сооружений спуск сыворотки в канализацию требует существенных дополнительных затрат времени и обезвреживающих средств.

Список использованных источников

1 Храмцов А.Г. Молочный сахар. М.:Агропромиздат, 1987, 224 с.

2 Chramzow A.G.: Molke, Bearbeitung und Verwertung (Obers.). Moskau: Pischtschewaja Prom 1979.

3 Preller, W; Chramzow, A. G.,[Krawtschenko, E.F.: Milchforschung -Milchpraxis 20 (1978) 8 bis 11.

4 Blanc, Â; FlUckiger E.; Steiner C,: Schweiz. Milchztg. 103 (1977) 796 bis 797.

5 Hill, A.; Irvine, D. M.; Bullock, D. K: Canadian Inst. Food Sci. Technol. J. 15 (1982) 155 bis 160.

6 Ryder, D. Ù J. Soc. Dairy Technol. 33 (1980) 73 bis 77.

7 Danschenkow, M. Â.; Tarada, A. G.; Bassow, J. A.: Ejfektivitat der kommerziellen Molkenverwertung (Obers.). Moskau: Pischtschewaia Prom. 1979.

8 Синкевич Т, Ридель К.Л. Молочная сыворотка: переработка и использовании в агропромышленном комплексе. Под редакцией и с предисловием Н.Н. Липатова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 270 с.

9 Махмудов Л.Э., Шамсиева М.Б. Использование отходов молочного производства в меховой промышленности// Научная конференция в Кемерово Западно-Сибирский научный центр, 23- 24 октября 2014 г.

УДК 675.024.4:675.044.2

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА НАТУРАЛЬНОЙ ЗАМШИ

Чурсин В.И[1]**, Яковлева Г.А.**[2]

[1] Чурсин Вячеслав Иванович – д.т.н., зав. каф. «Технология кожи и меха», тел: +7(495) 938-28-36, e-mail: mars8848@rambler.ru

Chursin Vyacheslav - Dr. of Tech.Science Head of the Department «Leather and Fur Technology» Phone: +7(495) 938-28-36, e-mail: mars8848@rambler.ru

[2] Яковлева Галина Алексеевна - магистрант каф. «Технология кожи и меха», тел: +7(495) 938-28-36, e-mail: galina_yakovleva47@mail.ru

Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина (Технология. Дизайн. Искусство)

Статья посвящена поиску новых технологических решений, предполагающих отказ от применения рыбьих жиров и сокращение ряда технологических операций. Приведены результаты исследования влияния технологических факторов на физико-химические, прочностные и потребительские свойства натуральной замши. Показана возможность получения натуральной замши с использованием в качестве дубителя окисленного подсолнечного масла

Ключевые слова: *натуральная замша, жировое дубление, окисленное подсолнечное масло, намокаемость, прочность, содержание жира.*

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF PRODUCTION NATURAL SUEDE

Chursin V.I[1], Yakovleva G.A[2].

Russian State University A.N. Kosygin (Technology, Dizayn, Art)

The article is devoted to the search for new technological solutions, involving the renouncement of the use of fish fats and the reduction of a number of technological operations. Results of research of influence of technological factors on physicochemical, durable and consumer properties of natural suede are resulted. The possibility of obtaining natural suede using the oxidized sunflower oil.

Keywords*: natural suede, fatty tanning, oxidized sunflower oil, wetting, strength, fat content.*

Натуральная замша является наиболее экологичным видом кожи и характеризуется мягкостью, тягучестью, устойчивостью к действию органических растворителей, высокой намокаемостью, устойчивостью к стирке и химической чистке [1,2]. Экологичность замши определяется способом дубления, при котором используются натуральные жиры – ворвани. Замша широко используется для изготовления одежды, применяется в технических целях, рекомендуется для изготовления ортопедических изделий и музыкальных инструментов [3,4]. Традиционно зам-

Yakovleva Galina - graduate student of the Department «Leather and Fur Technology». Phone: +7(495) 938-28-36, e-mail: galina_yakovleva47@mail.ru

ша вырабатывается из шкур овец, коз, опойка, а также из шкур северных оленей. По сравнению со шкурами крупного рогатого скота (КРС), шкура оленей отличается высокой пористостью и рыхлостью. Вследствие низкой сортности шкур северных оленей, обусловленной наличием большого количества прижизненных пороков, она практически не используется в производстве одежды и обуви. Но поскольку технологией производства замши предусмотрено удаление лицевого слоя, то этот недостаток не сказывается на качестве готовой продукции.

В настоящее время натуральная замша практически не вырабатывается из-за дефицита рыбьих жиров высокой степени ненасыщенности, а также из-за трудоемкости технологического процесса жирового дубления, которое занимает от 3-х до 5 рабочих дней. Часто кожевенные предприятия под видом замши выпускают спилок-велюр. Этому способствует не совсем правильная, на наш взгляд, трактовка новой номенклатуры промышленной продукции

Для удовлетворения спроса на натуральную замшу и повышению заинтересованности предприятий в освоении её производства необходимо существенно усовершенствовать технологию жирового дубления. В первую очередь это касается снижения продолжительности обработки, замены дефицитных рыбьих жиров, исключения некоторых наиболее трудоемких стадий, например, обработки жирами с продувкой горячего воздуха.

В современной технической литературе [5,6] предлагается два направления этой работы - предварительное дубление с использованием глутарового альдегида (ГА) и обработка растительными маслами, которая, впрочем, также предполагает предварительную обработку альдегидами.

Целью нашего исследования является поиск новых технологических решений, предполагающих отказ от применения рыбьих жиров и сокращение ряда технологических операций. В качестве основных задач экспериментальной работы предполагалось: исследовать возможность получения замши без применения ГА; доказать возможность дубления окисленными растительными маслами; выбрать наиболее эффективные обезвоживающие материалы; определить необходимость промывки дуб-

леного полуфабриката; установить влияние сушки на воздухе на качество замши.

В качестве объектов исследования использовали нижний спилок, а также лицевой спилок, полученный при двоении голья из шкур КРС. Часть спилка обрабатывали в пикельном растворе и затем использовали для получения замши. Дубление проводили окисленным подсолнечным маслом, полученным в соответствии с технологическими режимами, приведенными в работах[7,8]. Содержание карбонильных и эпоксидных групп в окисленном масле составляло соответственно (%) 7,65 и 1,7.

В ходе эксперимента определяли температуру сваривания и значение pH голья, изменение основных показателей окисленного масла, а также свойства полученной замши.

На первом этапе исследовали влияние предварительной обработки ГА на процесс дубления окисленным маслом. Методика эксперимента приведена ниже:

1. Промывка на проточной воде 35°С. Слив отработанного раствора.
2. Обеззоливание ж.к. 1,2 35°С. Сульфат аммония 2,5% -45 мин. Протосубтилин 1,5%- 20 мин. Промывка на проточной воде 10 мин.
3. Пикелевание ж.к. 1,0 20°С NaCl- 5%, HCOOH- 2% 2 часа.
4. Обработка глутаровым альдегидом 1,5%.(1:3) 2 часа.
5. Фиксация. Формиат натрия 1%(1:20). Карбонат натрия 1% (1:20) 40 мин.
6. Пролежка на ночь.
7. Промывка на проточной воде 10 мин. Отжим.
8. Дубление ж.к. 1.0. 45 °С Карбонат натрия 0,5% . Окисленное масло 15% 6 часов. Оставить на ночь, с утра 1 час вращения.
9. Окисление на воздухе при 45°С в течение 2-х суток.
10. Мойка ж.к. 2,0. Карбонат натрия 3%, Неонол АФ 0,2% в три приема со сливом жидкости.
11. Сушка в свободном состоянии.

В опытных вариантах, в первом – вместо пикелевания и обработки ГА, проводили солевание с использованием 10% сульфата натрия, считая на массу обрабатываемого образца, во вто-

ром окисление подсолнечного масла проводили в процессе обработки голья в барабане. Компонентный состав реакционной смеси соответствовал составу, представленному в работе [8]. Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1- Изменение температуры сваривания образцов в процессе жирового дубления и свойства замши

Стадия обработки/ длительность	Дубление спилка окисленным маслом	Дубление спилка окисленным маслом с обработкой ГА	Дубление спилка в реакционной смеси
Пикелевание	-	33	-
Обработка ГА	-	59	-
Фиксация	-	65	-
Солевание	52	-	63
Дубление			
2 часа	60	66	61
4часа	56	66	54
6 часов	57	66	52
12 часов	58	62	52
Термообработка	61	58	48
Органолептика образцов	Жесткий, светлого цвета	Мягкий, эластичный желтого цвета	Очень жесткий светлого цвета
Содержание веществ, экстрагируемых органическими растворителями, %	2,75	5,51	4,33
pH водной вытяжки, ед.	8,4	6,5	8,4

Из представленных результатов (таблица 1) можно сделать следующие выводы. Показано, что предварительная обработка ГА способствует дополнительному структурированию голья, при этом температура сваривания образцов достигает 65 ^{o}C. Такая обработка приводит к увеличению пористости и проницаемости образцов при последующем дублении окисленным маслом. Обработка образцов спилка реакционной смесью состоящей их подсолнечного масла, олеокса и пероксида водорода непосредственно в барабане не позволяет получить мягкую замшу, вероятно, за счет разрушающего действия окислителя на коллаген [1], что проявляется в постоянном снижении темпера-

туры сваривания образцов. Наиболее высокая температура сваривания зафиксирована у образцов, обработанных окисленным маслом после предварительного солевания. При этом видимые колебания температуры сваривания этих образцов можно объяснить влиянием двух процессов – действием гидроперекисных соединений на белок, приводящих к снижению термостойкости, и структурирующему действию вторичных продуктов окисления масла, способствующих повышению температуры сваривания.

Известно [9], что продукты окисления масел и жиров делятся на три группы. Первичными продуктами окисления являются гидроперекиси, которые участвуют в последующих циклах окисления. К вторичным продуктам окисления относятся карбонильные соединения, эпокиси- и многоатомные спирты. Третичные продукты окисления - это карбоновые кислоты и альдегиды низкомолекулярной группы.

Следует отметить, что для варианта обработки окисленным маслом характерно минимальное снижение температуры сваривания после операции мойки с участием поверхностно - активных веществ, что также свидетельствует в пользу более прочных связей между вторичными продуктами окисления масла и функциональными группами белка. Результаты определения содержания веществ, экстрагируемых органическими растворителями, показывают, что, при равном расходе окисленного масла для дубления, наибольшее количество содержится в образцах с предварительной обработкой ГА. Это может быть связано с тем, что ГА взаимодействует с теми же функциональными группами белка, что и вторичные продукты окисления масла, что снижает возможность их участия в образовании связей. Кроме того, известна способность ГА полимеризоваться и отлагаться на структурных элементах дермы, что также увеличивает возможность извлечения этих соединений органическими растворителями. Следует отметить, что по значению pH водной вытяжки опытные образцы с солеванием отличаются от образцов предварительно обработанных ГА, что связано с проведением процесса пикелевания

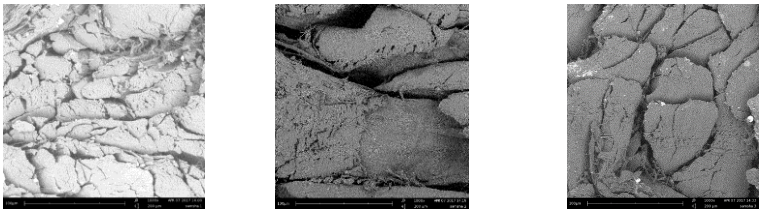
Таким образом, можно констатировать, что обработка окисленным маслом предпочтительнее обработки в реакцион-

ной окислительной смеси. Температура сваривания образцов с предварительной обработкой ГАи образцов с солеванием существенно не отличается. Предварительная обработка ГА способствует получению мягких эластичных образцов, в то время как при солевании получаются более жесткие образцы замши

Поскольку температура сваривания образцов не является значимым показателем для замши, то можно утверждать, что основным химическим процессом в данном случае является монофункциональное взаимодействие вторичных продуктов окисления с реакционноспособными группами белка, позволяющее закрепить мономолекулярную пленку жира на поверхности структурных элементов и обеспечить замше требуемые свойства (мягкость, влагоемкость, устойчивость к стирке).

О влиянии варианта обработки на микроструктуру экспериментальных образцов замши судили по микрофотографиям поперечного среза кож, полученным на растровом электронном микроскопе при увеличении 1000 раз, представленным на рис.1.

На фотографиях (рисунок 1) видны пучки волокон, причем на образцах, обработанных окисленным подсолнечным маслом (а), наблюдается более четкое разделение этих пучков, на фотографии (б) заметны полимерные образования продуктов полимеризации ГА, а на фотографии (в) можно заметить вкрапления неокисленного масла светлого цвета.



а б в

Рисунок 1 – Фотографии срезов образцов замши: а – дубление окисленным маслом, б- дубление окисленным маслом с обработкой ГА, в – дубление реакционной смесью

На втором этапе исследований отрабатывали различные варианты обезвоживания дермы перед обработкой окисленным маслом – солевание сульфатом натрия, частичная замена суль-

фата натрия полиэтиленгликолем (ПЭГ), обезвоживание только ПЭГ. Результаты эксперимента приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Изменение температуры сваривания образцов и pH обрабатывающих растворов при различных вариантах обезвоживания

Стадия обработки / длительность	Обезвоживание				С предварительной обработкой ГА	
	5% Na_2SO_4 +5% ПЭГ		10% ПЭГ			
	$T_{св}$, °C	pH	$T_{св}$, °C	pH	$T_{св}$, °C	pH
Пикелевание	-	-	-	-	46	4,52
Обработка ГА					60	4,38
Фиксация					67	7,35
Солевание	61	8,66	64	8,38	-	-
Дубление						
2 ч	61	8,95	65	8,98	65	7,62
4 ч	60	9,03	64	9,03	65	7,98
6 ч	61	9,06	64	9,04	65	7,92

Из экспериментальных данных следует, что обезвоживание ПЭГ позволяет получить голье в с более высокой температурой сваривания, чем при использовании сульфата аммония или с частичной его заменой. Как следует из таблицы 2, и как было показано выше, температура сваривания образцов практически не меняется в процессе обработки окисленным маслом, а значение pH раствора несколько возрастает в присутствии карбоната натрия. Образцы замши, полученные по варианту с обезвоживанием ПЭГ, по органолептике и температуре сваривания практически не отличались от образцов, обработанных ГА. Результаты химического и физико-механического анализа экспериментальных образцов замши приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Результаты химического и физико-механического анализа экспериментальных образцов замши

Показатели	Обезвоживание 5% Na_2SO_4+ 5%ПЭГ		Обезвоживание 10% ПЭГ		С предварительной обработкой ГА	
	Пролежка	Термо-обработка	Пролежка	Термо-обработка	Пролежка	Термо-обработка
pH водной вытяжки, ед	10,42	10,45	10,32	10,20	10,49	10,17
Содержание веществ, экстрагируемых органическими растворителями, %	3,95	4,29	7,09	8,33	7,32	5,17
Содержание связанного жира, %	0,66	0,56	0,64	3,23	1,22	0,29
Предел прочности при разрыве, МПа	2,10	1,49	2,29	1,72	1,82	1,17
Удлинение при разрыве, %	63	56	54	22	92	75
Намокаемость,% 2-х часовая	152,1	150	180	134,1	140,8	138,5
24-х часовая	160,4	167,5	180	141,1	151	164,1

Сравнительный анализ экспериментальных данных таблицы 3 показывает, что содержание веществ, экстрагируемых органическими растворителями, больше в образцах с предварительной обработкой ГА и образцах, обезвоженных ПЭГ. Вероятно, эти соединения извлекаются из образцов органическими растворителями. Содержание связанных жиров, определенное по методике [10] находится в пределах 0,56-0,66% в образцах с обезвоживанием, за исключением образца, обезвоженного ПЭГ, прошедшего дополнительную термообработку в течение 3-суток при температуре 45°С, и образцов с предварительной обработкой ГА. Можно предположить, что в процессе термообработки часть ПЭГ более прочно связывается в структуре белка.

В отличие от образцов, обезвоженных ПЭГ, содержание связанных жиров в образцах, обработанных ГА, после выдержи-

вания при повышенной температуре существенно ниже, что объясняется блокированием части реакционноспособных групп белка альдегидным дубителем, и, соответственно, меньшей возможностью связывания продуктов окисления масла.

Для всех образцов характерно снижение предела прочности при разрыве и относительного удлинения в результате термообработки. По показателям намокаемости наиболее высокие значения зафиксированы для образцов, обезвоженных ПЭГ.

С учетом полученных результатов из технологической цепочки можно исключить предварительную обработку образцов ГА, заменив её обезвоживанием ПЭГ, а также сократить длительность обработки за счет осуществления пролежки после мойки, вместо термообработки.

На заключительном этапе исследований проверяли гипотезу о влиянии обжорного золения на разделение структуры дермы и, соответственно, на проницаемость её при последующей обработке окисленным маслом. Также, в ходе эксперимента рассматривали возможность сокращения расхода ПЭГ в процессе обезвоживания и влияние мойки на свойства готовой замши (таблица 4).

На основании данных, приведенных в таблице 4, можно утверждать, что обжорное золения не влияет на основные характеристики экспериментальных образцов. Процесс мойки способствует более интенсивному удалению части несвязанных жировых веществ, но приводит к повышению значения pH водной вытяжки. Для снижения значений pH следует предусмотреть дополнительную промывку в воде. Также представленные данные позволяют говорить о возможности сокращения расхода ПЭГ при обезвоживании с 10 до 5% от массы голья

Таким образом, в результате экспериментальных работ показана возможность получения натуральной замши с использованием в качестве дубителя окисленного подсолнечного масла без предварительной обработки ГА. Проведена замена обезвоживающей соли на ПЭГ, обладающий также структурирующим и пластифицирующим действием.

Таблица 4 - Влияние обжорного золения и мойки на свойства образцов замши

Показатели		Без обжорного золения	С обжорным золением		
		Обезвоживание 10 % ПЭГ	Обезвоживание 5% ПЭГ	Обезвоживание 10 % ПЭГ	
		С мойкой	Без мойки	Без мойки	С мойкой
pH водной вытяжки		10,33	8,20	7,71	10,48
Содержание несвязанных жиров, %		10,26	14,76	15,62	9,43
Содержание связанного жира, %		1,11	1,28	0,66	0,63
Предел прочности при разрыве, МПа		2,30	1,29	2,26	2,48
Удлинение, %	при напряжении 10 МПа	41	59	27	41
	при разрыве	59	85	62	81
Намокаемость, %	2-х часовая	153,4	138,5	138,3	162,7
	24-х часовая	159	164,1	161,7	159,3

Термообработку на воздухе, отличающуюся большой длительностью, рекомендуется заменить пролежкой, поскольку окисленное масло не нуждается в дополнительном окислении кислородом воздуха. Показано, что на заключительной стадии обработки целесообразно после мойки осуществлять промывку в воде, для снижения значения щелочности замши.

В результате перечисленных технологических решений получены образцы замши от светлого до светло-желтого цвета, практически не имеющие запаха, с высокими показателями намокаемости и требуемыми прочностными характеристиками. При этом длительность технологического процесса составляет 2 дня вместо 5-6 дней, исключается необходимость применения дефицитных рыбьих жиров, снижается трудоемкость процесса и улучшаются условия труда.

Список использованных источников

1 Михайлов А.Н. Коллаген кожного покрова и основы его переработки. М.: Легкая индустрия, 1971. – 528 с.

2 Suparno, O. Optimization of Chamois Leather Tanning Using Rubber S eed Oil, J. Amer. Leather Chem. Ass., 105(6), 189-194, 2010.

3 ГОСТ 3717-84 Замша. Технические условия

4 Suparno, O., Kartika, I.A., Muslich, Chamois Leather Tanning Using Rubber Seed Oil, J. Soc. Leather Technol. Chem., 93(4), 158-161, 2009.

5 Krishnan, S.H., Sundar, V.J., Rangasamy, T., Muralidharan, C., Sadulla, S., Studies on Chamois Leather Tanning Using Plant Oil, J. Soc. Leather Technol. Chem., 89, 2005, 260-262

6 Hongru, W., Yuanyue, M., Yue, N., An Oil Tanning Process Accelerated by Oxidation with Sodium Percarbonate, J. Soc. Leather Technol. Chem. 92. 2008. 205-209 p.

7 Чурсин В.И. Окислительное эпоксидирование олеокса и растительных масел // Известия вузов. Химия и химическая технология, 2017. Т.60. вып.3. С.83-89.

8 Чурсин В.И. Окислительная модификация растительных масел Дизайн и технологии 2017, № 58 (100) с. 60-69

9 Перкель А.Л., Воронина С.Г. Особенности определения продуктов окисления органических веществ молекулярным кислородом и пероксидными соединениями II. Определение пероксидных соединений /// Вестник КузГТУ, 2014. № 6. С. 80-90.

10 Данилкович А.Г., Чурсин В.И**.** Аналитический контроль в производстве кожи и меха. Лабораторный практикум М.: Инфра-М., 2016. – 170 с.

УДК 004.932.2:675.024

ТЕОРИЯ ПЕРКОЛЯЦИИ И ОБЛАСТИ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Дамдинова Т.Ц.[1], Раднаева В.Д.[2], Советкин Н.В.[3], Шалбуев Дм.В.[4]

[1] Дамдинова Татьяна Цыбиковна – к.т.н., доц. каф. «Инженерная и компьютерная графика»; тел.:+7 (3012) 41-70-98, e-mail: dtatyanac@mail.ru

Damdinova Tatyana – Cand. of Tech. Science, Ass. Prof. of Department «Engineering and computer graphics»; Tel.: +7 (3012) 41-70-98, e-mail: dtatyanac@mail.ru

[2] Раднаева Вера Дашиевна – к.т.н., доц. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.:+7 (3012) 41-72-22, e-mail: radnaevav@mail.ru

Radnaeva Vera – Cand. of Tech. Science., Ass. Prof. of Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: radnaevav@mail.ru

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

В статье выполнен обзор работ, посвященных теории перколяции, основным направлениям ее развития в научных исследованиях российских ученных. Кратко приведены основы теории перколяции и области ее практического применения. Представлены результаты работы авторов по применению теории перколяции к обработке капиллярно-пористых материалов, таких как кожа и древесина, с целью изучения в них процесса пропитки, массообмена и массопередачи.

Ключевые слова: *перколяция, порог перколяции, кластер, скорлупа, алгоритм, цифровая обработка изображений.*

PERCOLATION THEORY AND ITS APPLICATIONS

T.Ts. Damdinova[1], V.D. Radnaeva[2], N.V. Sovetkin[3], D.V. Shalbuev[4]

East-Siberia State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia

The article reviews the works devoted to the theory of percolation, the main directions of its development in the researches of Russian scientists. Briefly the fundamentals of percolation theory and the field of its practical application are given. The results of the authors' work on the application of percolation theory in the field of capillary-porous material, such as leather or wood, in order to study their impregnation process and mass transfer.

Keywords*: percolation, percolation threshold, cluster, hull, algorithm, digital image processing.*

Теория перколяции начала развиваться в 50-х годах прошлого века применительно к процессу образования гелей при

[3] Советкин Николай Васильевич – к.т.н., доц. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.:+7 (3012) 41-72-22, e-mail: nsovetkin@mail.ru
Sovetkin Nikolay – Cand. of Tech. Science., Ass. Prof. of Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: nsovetkin@mail.ru

[4] Шалбуев Дмитрий Валерьевич – д.т.н., проф., зав. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» ВСГУТУ; тел.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru.
Shalbuev Dmitry - Dr, Prof., Head of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research» ESSUTM, tel.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru

полимеризации. С тех пор появилось множество перколяционных моделей, которые развивают и обогащают теорию перколяции и расширяют сферы ее практического применения. В настоящее время перколяционные процессы нашли свое применение в математике, физике, химии, компьютерном моделировании, геологии, медицине для описания широкого класса критических явлений, когда при плавном изменении одного из параметров системы ее свойства меняются скачкообразно.

В физике перколяция - это протекание жидкостей через пористые материалы, возможность наличия или отсутствие электрического тока в различных средах. В химии теория перколяции используется для описания процессов объединения молекул в макромолекулы. Теория перколяции находит применение в описании и моделировании разнообразных систем и явлений, таких, как распространение эпидемий, вероятность и скорость распространения пожара в лесу, в оценивании надежности компьютерных сетей и т.д.

Приложения теории перколяции

Основным элементом теории перколяции являются связные структуры, состоящие из отдельных элементов, называемые кластером [1]. Основной задачей является определение или моделирование процесса возникновения перколяционного кластера – цепочки связных структур, соединяющих противоположные стороны исследуемой области. Для изучения свойств перколяционного кластера вычисляются следующие характеристики: порог перколяции, средний размер кластеров, распределение кластеров по размерам, количество кластеров определенного размера, радиус-вектор центра масс кластера, вероятность принадлежности случайного узла кластеру и т.д.

Теоретическая часть процесса перколяции развивается на основе компьютерного моделирования при решении задач решеточных структур. Исследуемая среда представляется в виде дискретной решетки различных размерностей, например, она может быть одномерной, двумерной, трехмерной. В свою очередь решетка может иметь различную конфигурацию, например, плоская решетка может быть в виде цепочки, древовидной, треугольной, квадратной, шестиугольной, вида «галстук-бабочка» [1]. Для всех этих видов решеток разработаны математические

модели, приводятся формулы вычисления порога перколяции и других подструктур перколяционного кластера. Способы определения порога перколяции (протекания) для задачи узлов и задачи связей на плоской и объемной решетках приведены в работах [2, 3].

Исследование свойств кластера в процессе перколяции связано с понятиями его фрактальной размерности, диффузионного фронта и его скорлупы, так как образующиеся структуры являются фракталами [1, 4]. В работе [4] приведены результаты компьютерного моделирования и анализа экспериментальных данных по исследованию и определению фрактальной размерности на примере агрегации протеинов иммуноглобулина, коллоидного золота, коллоидного кварца. Фрактальная размерность кластера является количественной характеристикой. Сделан вывод о том, фрактальная размерность пористого вещества должна определять многие его свойства. Также в данной работе приведен материал по протеканию жидкости в пористой среде с вытеснением.

Обзор литературы и научных работ последних лет показывает, что теория перколяции продолжает развиваться как в направлении математических и компьютерных моделей, так и в плане ее практического применения в разных областях.

В диссертационной работе [5] применительно к области геофизики выполняется математическое моделирование вытеснения пластовых флюидов фильтратом бурового раствора и изменения электромагнитного поля в нефтяном резервуаре. В статье [6] на основе теории перколяции разработана математическая модель применительно к области разработки месторождений, при вытеснении нефти водой и наоборот. Целый ряд публикаций по исследованиям перколяции и фрактальности различных объектов из области геофизики находится на электронном ресурсе [7].

В работе [8] с позиций фрактальной геометрии и теории перколяции рассматриваются цепные реакции, траектории движения нейтронов в ядерном реакторе. В работе [9] исследовано изучении перколяции в лазерной плазме и образования фрактальных структур металлов, диэлектриков и их композитов.

Компьютерное моделирование фрактальных кластерных нанодендритов и их свойств рассмотрено в [10].

В работах [11] исследовано применение методов и моделей процесса перколяции к области чрезвычайных ситуаций для оценки потенциальной опасности промышленных объектов, анализа связей между развитием процессов распространения опасных факторов и физическими особенностями окружающей среды. Математическая модель теории перколяции используется в ряде работ по проблеме лесных пожаров [12] и горения [13, 14].

Авторами статьи были проведены исследования применения теории перколяции к процессу дубления кожи. Целью работы являлось изучение возможности определения скорости и глубины проникания химических материалов в капиллярно-пористые тела с использованием методов обработки цифровых изображений [15- 18].

Основным объектом исследования служили шкуры крупного рогатого скота, подвергающиеся обработке сухим хромовым дубителем, образцы дерева липы и процесс пропитки этих материалов красителями. Для проведения исследований разработана программа цифровой обработки изображений срезов кожи [19], позволяющая определять кластеры дубителей и границу связного кластера (скорлупу), также получен патент на изобретение [20].

Список использованных источников

1 Тарасевич Ю.Ю. Перколяция: теория, приложения, алгоритмы: Учебное пособие. М.: Едиториал УРСС, 2002. - 112 с, илл. ISBN 5-354-00233-8

2 Эфрос А. Л. «Физика и геометрия беспорядка». (Библиотечка «Квант», выпуск 19). М.: Наука, 1982 г.

3 Москалев П.В. Перколяционное моделирование стохастически самоаффинных пористых структур автореферат.… доктора физ.-мат. наук: 05.13.18. – М., 2016.

4 Федер Е. Фракталы. — М.: Мир, 1991.

5 Соболева О.Н. Подсеточное моделирование процессов протекания в задачах фильтрации и геоэлектрики в многомасштабной неоднородной среде: дисс. … д-ра физ.-мат. наук: 05.13.18. – М., 2008. – 201 с.

6 Кадет В. В., Галечян А. М.. Перколяционная модель гистерезиса относительных фазовых проницаемостей.// Прикладная механика и техническая физика. 2013. Т. 54, № 3. С.95-105.

7 Кузнецов В.В. http://www.vvkuz.ru/books/ [‘Электронный ресурс].

8 Рязанов В. В. Фрактальные структуры и перколяция в ядерном реакторе. // Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля. 2014. вип. 23. с.13-21 ISSN 1813-3584

9 Мичурин, С.В. Исследование фракталов и перколяции в лазерной плазме при действии лазерного излучения умеренной интенсивности на вещество. Дисс…. Канд. ф.-м. наук 01.04.21. М. 2005. С.131

10 Безносюк С.А., Лерх Я.В., Жуковский М.С., Жуковская Т.М. Компьютерное моделирование самоорганизации фрактальных наноструктур никеля в неравновесных условиях Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2008. Т. 5. № 1. С. 61-67.

11 Мирясов Е. Ю. Системный анализ перколяционных моделей развития чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах: дисс. ... канд. техн.наук 05.13.01. М.2014. с.126

12 Астафьев С.А. Моделирование процесса распространения лесного пожара с применением вероятностного подхода. // Сборник тезисов докладов конгресса молодых ученых, Выпуск О. – СПб: НИУ ИТМО, ОМ1О. – с.223-224

13 Рашковский С.А. Очаговое горение гетерогенных конденсированных смесей. Тепловая перколяция // Физика горения и взрыва, 2005, Т.41, 1, с.41-54.

14 Гринчук П. С., Рабинович О. С. Критические явления и структурные эффекты при горении разупорядоченных гетерогенных смесей. // Физика горения и взрыва, 2004, т. 40, N-4 с.41-53

15 Дамдинова Т.Ц., Раднаева В.Д., Жимбуева Л.Д., Использование методов обработки изображений для исследования процесса пропитки материалов // Научная статья в сборнике X международной IEEE научно-технической конференция «Динамика систем, механизмов и машин». Омск, 2016, том 4, с.137-141.

16 Damdinova Tatyana, Radnaeva Vera, Zhimbueva Lubov Using of image processing to study impregnation process in materials. // X International IEEE Scientific and Technical conference “Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines” Year: 2016/ Pages: 1-3, DOI: 10.1109/ Dynamics.2016. IEEE Conference Publications.

17 Дамдинова Т.Ц., Советкин Н.В., Мисюркеева Т.Н., Тармаев Д.В. Условия съемки и качество цифровых изображений в цветомет-

рии. // Материалы III Всероссийской молодежной научной конференции с международным участием «Экологобезопасные и ресурсосберегающие технологии и материалы». Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РА, 2017. –-С.264-265.

18. Раднаева В.Д. Дамдинова Т.Ц., Шимин А.Р., Нимаева Б.Б. Совершенствование метода определения концентрации оксида хрома в водном растворе хромового дубителя. // Материалы III Всероссийской молодежной научной конференции с международным участием «Экологобезопасные и ресурсосберегающие технологии и материалы». Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РАН, 2017. – С..273-275.

19 Дамдинова Т.Ц., Раднаева В.Д., Советкин Н.В., Шалбуев Д.В. Программа для ЭВМ «Определение по цифровому изображению кластеров и скорлупы диффузионного фронта процесса перколяции в капиллярно-пористые тела.» // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ в бюллетени ФИПС №2017662817 от 17.10.2017.

20 Раднаева В.Д., Советкин Н.В., Дамдинова Т.Ц., Емельянов И.Д. Способ определения скорости массопередачи в капиллярно-пористых телах. Патент на изобретение №2567510 от 09.10.2015, заявка № 2014146129 от 17.11.2014.

УДК 675.043

ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПУШНОГО СЫРЬЯ

Лутфуллина Г.Г. [1], Петрова С.А. [2], Гусева К.С. [3], Хайрутдинова Р.И. [1], Булыгина К.А. [2]

[1]Гульназ Гусмановна Лутфуллина – д.т.н., проф. каф. «Плазмохимические и нанотехнологии высокомолекулярных материалов»; тел.: +7(843)231-41-40, e-mail: gulnaz777@bk.ru

Lutfullina Gulnaz, Dr of Tech.Science, prof. of the Departament «Plasma-Chemical Technologies and High-Molecular Materials Nanotechnology»; Tel.: +7(843)231-41-40, e-mail: gulnaz777@bk.ru

[2]Снежана Александровна Петрова – магистрант каф. «Плазмохимические и нанотехнологии высокомолекулярных материалов»; тел.: +7(843)231-41-40, e-mail: petrova.snezhana2014@yandex.ru

Petrova Snezhana, graduate Student of theDepartament «Plasma-Chemical Technologies and High-Molecular Materials Nanotechnology» chair; Tel.: +7(843)231-41-40, e-mail: petrova.snezhana2014@yandex.ru

[3] Гусева Ксения Станиславовна – асп. каф. «Плазмохимические и нанотехнологии высокомолекулярных материалов»; тел.: +7(843)231-41-40, e-mail: kseniamanagerkazan@gmail.com

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Россия

Исследовано влияние моющего препарата на основе ПАВ различной природы на качество обработки шкурок ондатры. Найдены концентрации препарата на стадии отмоки, позволяющие достичь требуемых показателей по влагосодержанию при сохранении прочности кожевой ткани и исключении теклости волоса. Получен полуфабрикат, показатели которого соответствуют требованиям действующего стандарт

***Ключевые слова**: поверхностно-активные вещества, «Карделин УН», шкурки ондатры, отмока.*

SURFACTANTS IN FUR RAW MATERIAL PROCESSING TECHNOLOGY

G.G. Lutfullina[1], S.A. Petrova[2], K.S. Guseva[3], R.I. Khayrutdinova[4], K.A. Buligina[5]

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia.

Research of influence of the detergent based on different type surfactants on the quality of the muskrat skins treatment. The agent's concentrations found at the soaping stage allow obtain the required parameters on moisture content with maintaining the strength of leather fabric and preventing the hair slipping. The semi-finished product was obtained which parameters comply with requirements of relevant standard.

***Keywords:** surfactants, «Kardelin UN», muskrat skins, soaking.*

Guseva Ksenia, Post graduate Student of the Departament «Plasma-Chemical Technologies and High-Molecular Materials Nanotechnology»; Tel.: +7(843)231-41-40, e-mail: kseniamanagerkazan@gmail.com

[1] Хайрутдинова Разиля Ильдаровна – асп. каф. «Плазмохимические и нанотехнологии высокомолекулярных материалов»; тел.: +7(843)231-41-40, e-mail: hrasila@mail.ru

Khayrutdinova Razilya, Post graduate Student of the Departament «Plasma-Chemical Technologies and High-Molecular Materials Nanotechnology»; Tel.: +7(843)231-41-40, e-mail: hrasilya@mail.ru

[2] Булыгина Ксения Андреевна – магистрант каф. «Плазмохимические и нанотехнологии высокомолекулярных материалов»; тел.: +7(843)231-41-40, e-mail: xenya.buligina@yandex.ru

Buligina Ksenia, graduate Student of the «Plasma-Chemical Technologies and High-Molecular Materials Nanotechnology» chair; Tel.: +7(843)231-41-40, e-mail: xenya.buligina@yandex.ru

При обработке пушно-мехового сырья и полуфабриката используют широкий ассортимент химических материалов. Важную роль выполняют ПАВ разнообразного назначения [1,2]. Технологические свойства ПАВ, в особенности высокая поверхностная активность по отношению к воде, обуславливает их применение практически во всех процессах выделки меха. ПАВ используют в качестве моющих, обезжиривающих, пенообразующих агентов, смачивателей, эмульгаторов, выравнивателей и стабилизаторов [3].

Целью данной работы является исследование влияния, разработанного на кафедре ПНТВМ КНИТУ моющего препарата «Карделин УН», сочетающего в себе комплекс смачивающих, моющих, обезжиривающих и антисептических свойств, на подготовительные процессы производства пушнины.

«Карделин УН» ранее с успехом применяли в производстве меховой овчины [4-6]. Поэтому вполне целесообразно изучение его влияния на процессы обработки пушного сырья, в частности, шкурок ондатры.

Заготовка шкурок ондатры занимает значительное место в общем объеме заготовок пушного сырья, экономические значение их велико. Однако ряд отрицательных показателей сырья, таких, как зажиренность, низкая прочность кожевой ткани, различный характер волосяного покрова по топографии шкурки, неравномерная толщина кожевой ткани способствуют постоянной коррекции методики выделки шкурок ондатры [7].

С целью снижения трудоемкости проведения подготовительных процессов и операций шкурки разрезали по линии черева сразу после взвешивания. Сырье пресно-сухого консервирования подвергали двухстадийной отмоке (таблица 1).

Влагосодержание контролировали как в течение процесса отмоки, так и по ее окончании. Обнаружено, что снижение концентраций используемых реагентов приводит к увеличению продолжительности отмоки.

Таблица 1 – Технология подготовительных процессов обработки шкурок ондатры

Наименование процесса	ЖК	Температура, °С	Продолжительность процесса, ч	Состав рабочих растворов, концентрации входящих веществ, г/дм³
Отмока 1-ая	12	40	4-5	Карделин УН – 0,5-1,5
Отмока 2-ая	12	25	24	Карделин УН – 1,5-2,5 Хлорид натрия – 20,0
Отжим	-	-	0,5	-
Разбивка	-	-	-	-
Мездрение	-	-	-	-
Мойка	12	35	2-3	Хлорид натрия - 20,0 Карделин УН – 1,5-2,5
Промывка	12	30	0,5	Чистая вода
Отжим	-	-	-	-

В конце первой отмоки сырье обводнялось до значений 59-60% (рисунок 1).

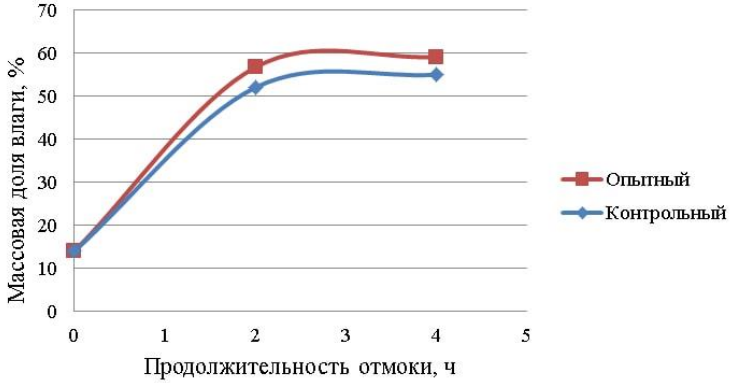


Рисунок 1 – Изменение массовой доли влаги в кожевой ткани шкурок ондатры в зависимости от состава растворов и продолжительности первой отмоки.

Результаты проведения первой и второй отмоки показали, что определяющей стадией является первая. При проведении второй отмоки наилучшие результаты достигнуты при использовании разработанного препарата с концентрацией 2,0 г/дм^3.

Конечное содержание влаги в контрольных образцах составило в среднем 67-68%, а при использовании «Карделин УН» – 71-72%. При этом обеспечивалась равномерность обводнения сырья по толщине кожевой ткани.

На рисунках 1,2 показано изменение массовой доли влаги в кожевой ткани образцов шкурок ондатры через 4 часа обработки.

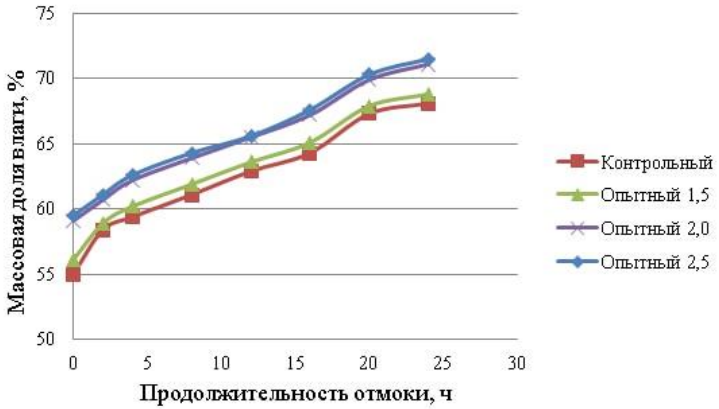


Рисунок 2 – Изменение массовой доли влаги в кожевой ткани шкурок ондатры в зависимости от состава растворов и продолжительности второй отмоки.

Использование «Карделин УН» способствовало интенсификации процесса обводнения на 5-10%. При этом продолжительность отмоки может быть сокращена на 2-4 часа, что благоприятно отразится на качестве волосяного покрова, кожевой ткани и шкурок в целом.

Применение «Карделин УН» в составах для отмоки шкурок ондатры позволило снизить материалоемкость проведения указанного процесса, так как вместо двух, трех реагентов (как в контрольном опыте) в экспериментальных используется один-два. Кроме этого, появляется возможность снижения концен-

траций веществ до 20-25% и исключения из отмочных растворов токсичного формалина.

После отжима, разбивки и мездрения шкурки поступали на мойку с использованием «Карделин УН», их промывались, отжимали и проводили процессы и операции выделки согласно технологии, используемой в настоящее время на ООО «Мелитасырье» (г. Казань). Получен полуфабрикат, показатели качества которого соответствуют требованиям действующих стандартов.

Таким образом, результаты проведения процесса отмоки подтвердили способность «Карделин УН» смачивать кожевую ткань и обводнять ее до необходимой степени влагосодержания благодаря совместному действию ПАВ различной природы и растворителя. Применение «Карделин УН» в процессах отмоки и мойки позволило качественно подготовить шкурки ондатры к последующим процессам.

Таким образом, показана перспективность использования, «Карделина УН», как основного материала, при отмоке и мойке шкурок ондатры.

Список использованных источников

1 Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества: свойства и применение. – Л.: Химия, 1981. 304 с.

2 Ланге К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, анализ, применение. – С-Пб.: Профессия, 2004. – 240 с.

3 Левенко П.И. Поверхностно-активные вещества в кожевенной и меховой промышленности. М.: Легкая индустрия. 1974. 160 с.

4 Исследование свойств моющего препарата на основе ПАВ различной природы/Г.Г. Лутфуллина, И.Ш. Абдуллин, В.В. Зобов, Б.Р. Вагапов // Известия вузов. Химия и химическая технология, 2012, Т.55. №9. С.103-106.

5 О влиянии синтезированного аминосодержащего ПАВ на процесс отмоки мехового сырья/ Г.Г. Лутфуллина, Л.М. Хайдарова, А.В. Островская, Р.И. Лутфуллин, Я.В. Ившин//Вестник Казанского технологического университета, 2009. № 4. С. 210-214.

6 Исследование влияния ПАВ на основе побочного продукта производства олеиновой кислоты на обезжиривание мехового сырья/ Г.Г. Лутфуллина, Л.М. Хайдарова, А.В. Островская, И.Ш. Абдуллин //Вестник Казанского технологического университета, 2010. № 1. С. 268-272.

7 Лутфуллина Г.Г., Сысоев В.А., Абдуллин И.Ш. Технология меха: специальные главы; Учебное пособие для СПО, 2-е изд., испр. и доп.. – М.: Юрайт, 2017. 177 с.

УДК 62.1/9; 62.2

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

Исмойилов Б.Ф. [1]

Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан

В данной статье приведены материалы восстановления деталей наплавкой, совмещенной с механической обработкой и пластическим деформированием.

***Ключевые слова**: техническое состояние, восстановление, механическая обработка, наплавка, себестоимость.*

EFFECTIVE METHOD OF RESTORATION OF WEARED SURFACES OF PARTS

B.F. Ismoyilov

Bukhara Engineering Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

In this article, materials are given for the restoration of parts by surfacing, combined with machining and plastic deformation.

***Keywords**: technical condition, recovery, machining, surfacing, prime cost.*

Техническое состояние машины характеризуется совокупностью значений ее основных параметров. К ним относятся производительность, качество выпускаемой продукции, потребляемая энергия, безотказность, экономичный расход сырья, точность работы механизмов и узлов, их износостойкость, прочность и другие параметри машин. Каждый из этих параметров в ходе эксплуатации должен находиться в пределах, указанных в технической документации на машину.

В процесс длительной эксплуатации машины и ее параметры постепенно ухудшаются, главным образом из-за

[1] Исмойилов Б.Ф., Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан
Ismoyilov B.,Bukhara Engineering Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

износа, остаточных деформаций, поломок и коррозии деталей, узлов и механизмов. Машина, техническое состояние которой ремонту с целью восстановления ее функций. Безотказная, длительная работа машины обеспечивается прежде всего надежностью и долговечностью ее деталей, узлов и механизмов.

Одним из основных вопросов ремонтного производства является восстановления изношенных деталей.

Восстановление деталей наплавкой, совмещенной с механической обработкой и пластичемким деформированием, является одним из высокоэффективных способов восстановления. Сущность способа заключется в электродуговой наплавке деталей под флюсом, легированным графитом и феррохромом с одновременным фрезерованием и поверхностным пластическим деформированием накатным роликом горячего металла в процессе его наплавки. Установка, позволяющая совмещать эти процессы, показана на рисунке 1. Для обеспечения высокой твердости наплавленного металла (HRC-52…62) рекомендуется легированный флюс, который содержит стандартный флюс АН-348А ГОСТ 9087-69 (95,5%), графит порошковый ГОСТ 5279-74 (2,5%) и феррохром №6 порошковый ГОСТ 4757-79 (2%).

Для обработки наплавленного металла используют торцовую фрезу с механическим креплением пятигранных пластин из твердого сплава марки Т15К6 (ГОСТ 3882-74).

Режущая часть фрезы имеет следующие геометрические параметры: главный угол в плане 72^0, длина вспомогательной режущей кромки в 1,5-2 раза больше величины шага наплавки, передний угол равен минус 7^0, задний угол 7^0, задний угол навспомогательной режущей кромке 11^0, угол наклона режущей кромки 11^0, диаметр торцовой фрезы 63 или 100 мм, число зубьев 6 или 8.

Накатный ролик диаметром 100...150 мм изготовлен из стали ШХ-15. Рабочая поверхность его обработана до 10-го класса шероховатости и закалена до твердости HRC 65. Ролик имеет цилиндрический поясок шириной 6…10 мм. Фреза, накатный ролик и шлакоудаляющий резец перемещаются с одинаковой скоростью вдоль детали одновременно с наплавочным автоматом.

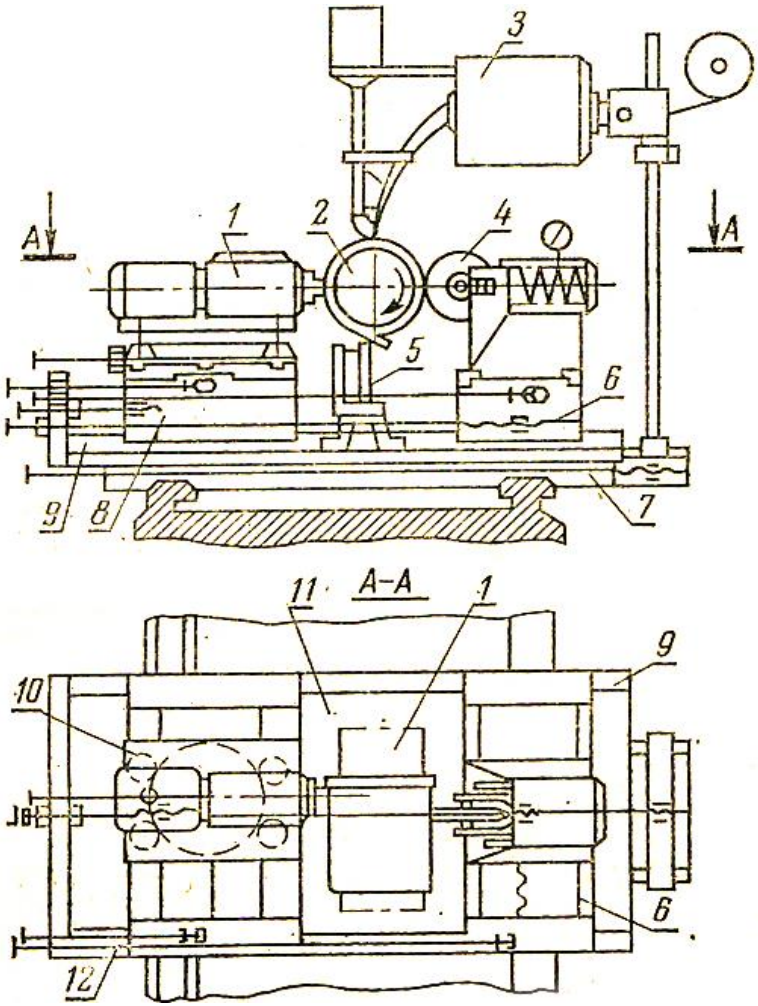


Рисунок 1 – Схема установки для наплавки цилиндрических деталей под флюсом с одновременным фрезерованием и накаткой роликом: 1 – фрезарная головка; 2 – обрабатываемая деталь; 3 – наплавочная головка; 4 – накатной ролик; 5 – шлакоудаляющее устройство; 6 – суппорт накатной головки; 7 – карета токарного станка; 8 – суппорт фрезерной головки; 9 – поперечные направляющие; 10 – каретка с подъемными винтами; 11 – несущая плита; 12 – продольные направляющие

Наплавленный металл при вращении детали одновременно обрабатывается резцом шлакоудаляющего устройства, фрезеруется торцовой фрезой и обжимается накатным роликом.

Теплота, получаемая от сварочной дуги, используется одновременно для обработки фрезой труднообрабатываемого металла и для пластического формообразования и термической обработки наплавленного металла.

Режимы наплавки восстанавливаемых деталей устанавливается в зависимости от размеров. Например, при восстановлении цилиндрических деталей диаметром 120 мм пружинной проволокой II класса (ГОСТ 9389-75) режимы наплавки следующего порядка: частота вращения детали 2,0 об/мин; диаметр электродной проволоки 1,8…2 мм; шаг наплавки 4…4,5 мм/об; сила тока 240…250 А; напряжение 26…28 В; скорость подачи электродной проволоки 2,3 м/мин; вылет электродной проволоки 20…25 мм; температура наплавленного металла в зоне фрезерования 400…800 ^{0}С; скорость фрезерования 220…250 м/мин; продольная подача фрезы 4…4,5 мм/об; подача на зубь фрезы 0,1…0,15 мм; диаметр накатного ролика 100…120 мм; ширина цилиндрического пояса ролика 16 мм; температура металла в зоне пластической деформации 300…60 ^{0}С; усилие накатки 8…10 кН.

У деталей, наплавленных под легирующим флюсом с одновременным фрезерованием и накаткой роликом, структура металла по длине детали однородна и представляет собой мелкоигольчатый мартенсит с небольшим количеством остаточного аустенита.

Накатка металла роликом также способствует увеличению твердости. При фрезеровании со скоростью 200…2500 м/мин металла в процессе его наплавки и накате ее роликом усилием 8…10 кН поверхностная твердость детали находится в пределах HRC 52…56. При этом достигается наилучший (7-й) класс шероховатости.

Оптимальность условий по восстановлению деталей можно определить, проанализировав следующие экономические показатели: наименьшей себестоимости восстановления; издержек производства; экономии капитальных вложений; наименьших народнохозяйственных приведенных затрат и

наименьших народнохозяйственных затрат, обусловленных восстановлением данных деталей.

Показатель наименьшей себестоимости $\Delta C_в$ – первый из общих показателей народнохозяйственного экономического эффекта (формула 1):

$$\Delta C_в = C'_в - C''_в = \sum_{j=1}^{z} \left(C'_{вj} - C''_{вj} \right) N_j \qquad (1)$$

где $C'_в$ и $C''_в$ – польная себестоимость восстановления деталей в неспециализированных и специализированных звеньях ремонтной сети соответственно;

z – номенклатура восстанавливаемых деталей;

N_j – программа восстановления деталей *j*-го наименования за год;

$C'_{вj}$ и $C''_{вj}$ – польная себестоимость *j*-й детали при восстановлении деталей в неспециализированных и специализированных звеньях ремонтной сети.

Список использованных источников

1 Е.Л. Воловик. Справочник по восстановлению деталей. М., «КОЛОС», 1981.

2 Л.Г. Одинцов. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием. Справочник. М., «Машиностроение», 1987.

3 М.И. Худых. Ремонт текстильных машин. М., «Легпромбытиздат», 1991.

УДК 67.05

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАБОТЫ МАНЖЕТНЫХ УПЛОТНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ

Исмойилов Ф.Б.[1]

Бухарский инженерно-технологический институт Узбекистан

[1] Исмойилов Б.Ф., Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан
Ismoyilov B.F.,Bukhara Engineering Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

В данной статье приведены пути повышения аботоспособности манжетных уплотнений.

***Ключевые слова**: работоспособность, восстановление, мманжетные уплотнения, алмазное выглаживание.*

METHODS OF INCREASING THE RELIABILITY AND DURABILITY OF WORK OF THE MANIFEMENT SEALS OF PARTS EQUIPMENT

B.F. Ismoyilov

Bukhara Engineering Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

This article describes ways to improve the performance of lip seals.

***Keywords**: working capacity, restoration, lip seals, diamond smoothing.*

Одним из путей повышения работоспособности манжетных уплотнений, применяемом в мировой практике, является обработка поверхности вала под сальниковые шейки методами поверхностного пластического деформирования (ППД). Отделочно-упрочняющая обработка методами ППД позволяет существенно улучшить эксплуатационные характеристики деталей. Наиболее простыми для практической реализации методами ППД являются алмазное выглаживание и обкатывание. При выглаживании инструмент взаимодействует с обрабатываемой поверхностью в условиях трения скольжения, при обкатывании в условиях трения качения. Несмотря на то, что при обкатывании шариками или роликами имеет место качение с проскальзыванием, а при алмазном выглаживании - скольжение, между ними имеется сходство как в механизме образования микропрофиля и характере деформации поверхностного слоя, так и в соотношении действующих сил и коэффициентов трения. Это сходство позволяет установить некоторые общие закономерности для обоих процессов, на основе чего могут быть установлены рациональные области их применения и оптимальные режимы обработки [1]. Процесс обработки ППД идет без снятия стружки: радиально вытесняются объемы материала с вершин микронеровностей в глубину поверхностного слоя. Материал течет от диапазонов высоких напряжений сжатия (вершины) в зоны бо-

лее незначительных напряжений и наполняет при этом впадины микронеровностей обрабатываемой поверхности. Этот процесс показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема формирования обработанной поверхности при ППД

В результате обработки, на поверхности образуется микрорельеф без заостренных выступов, и процесс приработки пары манжета-вал протекает значительно быстрей.

Процесс алмазного выглаживания кинематически аналогичен точению, только вместо резца применяется алмазный выглаживатель, который, пластически деформируя поверхностный слой, выравнивает и упрочняет его. Классическое устройство для выглаживания (см. рис. 2.) содержит корпус 4 из конструкционной стали, в который вставлены два поршня 2 и 5 с уплотнительными кольцами 3. Поршень 2 связан непосредственно с инструментом 1, рабочая поверхность которого изготовлена из алмаза. Положение поршня 5 фиксируется рукояткой 6. Фиксатор 8 ограничивает ход поршня 2. Манометр 7 контролирует давление рабочей среды.

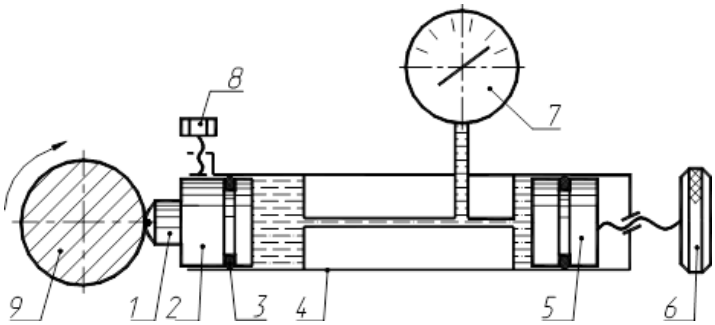


Рисунок 2 – Устройство для выглаживания

Устройство работает следующим образом: обрабатываемой заготовке 9 сообщают вращательное движение, устройство подводят к обрабатываемой поверхности. Вращением рукоятки 6 перемещают поршень 5, нагнетая давление в рабочей камере корпуса 4, величина которого контролируется манометром 7. Параллельно перемещается поршень 2 в сторону обрабатываемой детали до прикосновения, при этом увеличивается прижимная сила, величина которой прямо пропорциональна величине давления в рабочей камере. При достижении требуемой силы прижатия инструмента 1 к обрабатываемой детали вращения маховика 6 прекращают, и устройству придают поступательное движение параллельно оси вращения

Шероховатость поверхности заготовки после алмазного выглаживания может быть уменьшена приблизительно в десять раз. Упрочнение проявляется в приросте микротвердости поверхности для незакаленных сталей на 30...50%, для закаленных на 10...30%. В поверхностном слое формируется благоприятные для эксплуатационных свойств остаточные напряжения сжатия [2]. Таким образом поверхность получается более гладкой, чем при полировании $Ra_{выглаж}$=0,08…0,32 мкм.

Разработанная конструкция устройства позволяет обеспечить самоустановку инструмента относительно обрабатываемой поверхности. Экспериментальные исследования подтвердили эффективность способа не только в отношении производительности, но и в отношении качества обработки. При обычном выглаживании обработанная поверхность имеет характер резьбы.

Профиль такой поверхности образуется пересечением радиусных следов инструмента, в результате чего формируются неровности с шагом, равным подаче на оборот. Формирование поверхности по новому способу осуществляется по методу копирования, что исключает упомянутые недостатки обычного выглаживания.

Список использованных источников

1 Металин А.А. Технологические методы повышения долговечности деталей / А.А. Металин. – К.: Техника, 1981. – 144 с.

2 Л.Г.Одинцов. Упрочнение и отделка деталей gоверхностным пластическим деформированием. Справочник. М., «Машиностроение», 1987.

УДК 677.051

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЯМОТОЧНЫХ ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ ВОЛОКНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Сайфуллаев С.С.[1]

Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Узбекистан

В данной статье приведены материалы по чистке хлопкового волокна и волокноочистительных машин, а также предложена новая конструкция прямоточной одноступенчатой волокноочистительной машины.

Ключевые слова: *волокноочистительная машина, пильный цилиндр, колосниковая решетка.*

IMPROVEMENT OF EFFICIENCY OF DIRECT SINGLE FILM CLEANING MACHINES

S.S. Saifullaev

Bukhara Engineering and Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

[1] Сайфуллаев Сайёр Солихович, Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Узбекистан
Sayfullaev Sayor Solihovich, Bukhara Engineering Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

This article contains materials on the cleaning of cotton fiber and fiber cleaning machines, as well as a new design of a single-stage, single-stage fiber-cleaning machine.

Keywords: *fiber-cleaning machine saw cylinder, grate.*

В хлопковой промышленности после джинирования хлопка-сырца хлопковое волокно содержит примеси в виде улюка и сора, количество которых в некоторых случаях превышает нормы, установленные ГОСТом. Если в таком виде волокно запрессовать в кипы, то сорные примесы, улюк и другие пороки, внедренные в прядки волокна, будут затруднять работу оборудования подготовительных цехов тестильных фабрик.

Длительными исследованиями установлено, что очистка хлопкового волокна от сора и улюка производится непосредственно после его выхода из джина. Волокно в это время находится в разреженном состоянии, вес его отдельных прядок составляет всего 15-20 *мг*. Объемная масса волокна после снятия с джинных пил не превышает 0,15-0,25 *кг/м*^{3}.

Вследствие этих условий целесообразным является установка на хлопкоперерабатывающих предприятиях волокноочистительных машин для очистки волокна от сора, улюка и других посторонних примесей в поточной линии джинирования до его запрессовки в кипы.

Волокноочистительная машина является элементом поточных линий и ее производительность должна соответствовать производительности джина при индивидуальном исполнении и батарее джинов при батарейном варианте.

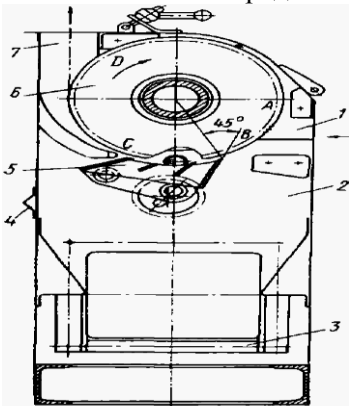
По способу очистки хлопкового волокна от сора и улюка волокноочистительные машины разделяются на механическое, аэромеханическое и аэродинамические. Аэромеханический способ волокноочистки, в котором сочетаются механический и аэродинамический способы, оказался более эффективным и находит все большее применение в отечественных конструкциях машин. Одноступенчатые машины с таким способом очистки показали очистительный эффект на первых сортах 20-23% и на низких 25-28%.

Повышение очистительного эффекта достигается увеличением количества ступеней очистки в одной машине. Но увеличение количества ступеней требует дополнительных экономических расходов.

В хлопковой промышленности отдают предпочтение конструкциям волокноочистительных машин в индивидуальном исполнении, как менее сложным, имеющим повышенный очистительный эффект и большую надежность по сравнению с батарейными волокноочистителями.

Развитие волокноочистки идет по пути создания высокоэффективных индивидуальных аэромеханических волокноочистительных машин. Из конструкций машин широкое распространение ввиду простоты устройства и высокой эффективности работы получили волокноочистительные машины прямоточного действия, с подачей волокна на рабочий орган непосредственно после джинирования в разрыхленном состоянии, а так же индивидуальные одно- и многоступенчатые машины.

Схема прямоточной одноступенчатой волокноочистительной машины ОВПА представлена на рис. 1.



1 – приемная горловина; 2 – угарная камера; 3 – транспортер; 4 – жалюзийное устройства; 5 – колосниковая решетка; 6 – пильный цилиндр; 7 – отводящая горловина.

Рисунок 1 - Прямоточная одноступенчатая волокноочистительная машина ОВПА

В прямоточной одноступенчатой волокноочистительной машине (см. рисунок 1) волокно вместе с транспортирующим его воздухом после джина поступает в приемную горловину 1 и, захватываясь зубьями вращающихся пил пильного цилиндра 6, протрепывается при движении по колосниковой решетке 5, где выделившиеся сорные примеси, улюк и пороки через зазоры колосников попадают в угарную камеру 2 и транспортер 3, которыми выводятся из машины, а очищенное волокно, сброшенное с зубьев пил потоком воздуха, прошедшим между пилными дисками, направляется к отводящей горловине 7. Для лучшего контроля междупильного пространства, по которому движется воздушный поток волокна, пильные диски устанавливаются на валу с наклоном 20° к его горизонтальной оси. В задней стенке волокноочистительной машины установлены жалюзийные устройства 4 для регулирования подсоса воздуха и волокнистости отходов.

К волокноочистительным машинам предъявляются следующие технологические требования: воздействие на волокно рабочих органов волокноочистительной машины не должно приводить к образованию пороков волокна и ухудшению его природных физико-механических свойств; машины должны выделять из волокна максимальное количество сора и улюка, обеспечивая выпуск его в нормах стандарта; при волокноочистке должен улучшаться товарный вид волокна; в отходах должно содержаться минимальное количество волокна; в конструкции машины необходимо предусматривать установку приборов и механизмов для контроля и регулирования очистительного эффекта и волокнистости отходов.

По свидетельству отечественной и зарубежной практики многоступенчатая очистка волокна, особенно на пильчатых барабанах, может отрицательно сказаться на его качестве. Следовательно, в настоящее время одним из актуальных проблем хлопковой промышленности является проектирование высокоэффективных одноступенчатых волокноочистительных машин, а также совершенствование конструкции существующих одноступенчатых машин.

Учитывая актуальность этих проблем, мы разработали усовершенствованную конструкцию одноступенчатых

волокноочистительных машин. Предлагаемая нами новая конструкция волокноочистительной машины отличается от существующего тем, что в новой конструкции машины с целью повышения эффективности очистки на левой стороне пильного диска (см. рисунок 1) и на верхней стороне колосниковой решетки дополнительно установлена колосниковая решетка, с помощью которых волокно вторично очищается от сорных примесей.

В новой конструкции прямоточной одноступенчатой волокноочистительной машины волокно вместе с транспортирующим его воздухом после джина поступает в приемную горловину, откуда захватываясь зубьями вращающихся пил пильного цилиндра, протрепывается при движении по существующей и дополнительно установленной колосниковой решетке, где выделившиеся сорные примеси, улюк и пороки через зазоры колосников попадают в угарную камеру и транспортер, которым выводятся из машины, а очищенное волокно, сброшенное с зубьев пил потоком воздуха, прошедшим между пилными дисками, направляется к отводящей горловине.

Очистительный эффект волокноочистительной машины вычисляли по формуле (1):

$$K = \frac{g_{отх}(100 - B)}{G \cdot S + g_{отх}(100 - B)} 100\%, \qquad (1)$$

где B – волокнистость отходов;

$g_{отх}$ – вес отходов вместе с волокном;

G – вес очищенного волокна;

S– сумма пороков и засоренности волокна после его очистки.

Список использованных источников

1 Джаббаров Г.Д. и др. Первичная обработка хлопка. М.: Легкая индустрия, 1978.

2 Мирошниченко Г.И. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. М.: Машиностроение, 1972.

УДК 677.05

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Сайфуллаев С.С.[1]

Бухарский инженерно-технологический институт, г Бухара, Узбекистан

В данной статье приведены материалы по выявлению технического состояния и выбора оптимального способа восстановления деталей технологических машин.

***Ключевые слова**: техническое состояние, дефектоскопия, способы восстановления, плазменная обработка.*

DIAGNOSIS AND SELECTION OF THE OPTIMUM METHOD OF RESTORING DETAILS OF MACHINES

S.S. Saifullaev [1]

Bukhara Engineering and Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

This article contains materials on the identification of the technical state and the choice of the optimal method of restoring the details of technological machines.

***Keywords:** technical condition, defectoscopy, recovery methods, plasma processing.*

Эффективность производства во многом зависит от технического состояния оборудования. Работоспособность машин поддерживается с помощью ремонта и технического обслуживания, основанных на планомерных профилактических мероприятиях, предупреждающих возникновения неполадок, быстрое изнашивание, поломки деталей и механизмов.

Понижение работоспособности технологических машин характеризуется систематическим появлением брака,

[1] Сайфуллаев Сайёр Солихович, Бухарский инженерно-технологический институт, г Бухара, Узбекистан
Sayfullaev Sayor Solihovich, Bukhara Engineering Technology Institute, Bukhara, Uzbekistan

уменьшением производительности, увеличением расхода электроэнергии, возникновением специфических шумов и пр. Износ деталей и их сочленений является причиной неполадок в машинах.

Выявление и оценка технического состояния машины и ее элементов, т.е. диагностирование является составной частью технического обслуживания и ремонта. Техническое состояние – это совокупность свойств машины, механизма, узлов и деталей, которые характеризуется в определенный момент времени установленными параметрами.

Во время работы машины чаще всего выявляются такие, неисправности деталей и узлов, как стуки, удары, ненормальный шум, качка, биение, износ и пр. Эти неисправности можно обнаруживать органолептическим и инструментальным способами. Величина и характер износа, прогибов, трещин и другие инструментальным способом определяется после разборки машины.

Биение, износ, коррозию, большие внешние трещины, ослабление креплений, увеличение зазоров в сочленениях, течь масла через неплотности, черезмерное осевое смещение и прочие дефекты можно выявить визуальным способом, т.е. осмотром и ощупыванием.

Акустическим способом обнаруживания неисправностей, т.е. прослушиванием можно выявить ненормальные стуки и шумы, свидетельствующие о нарушениях в сочленениях машин. Прослушивать можно специальными приборами, например, стетоскопами.

Но органолептические способы оценки состояния деталей и сочленений требуют соответствующих навыков, которые приобретаются годами. Даже при наличии таких навыков органолептическая оценка остается субъективной и может служить лишь как ориентировочная. В современной ремонтной технологии нужно применят чаще всего инструментальные методы диагностирования технического состояния машины.

Существуют разные инструментальные способы выявления дефектов в сочленениях. Производимый при работе шум и температура трущихся деталей являются наиболее типичными

признаками, по которым можно судить о состоянии в сочленений в машине.

Исследованиями удалось установить, что между восприятием звука на слух, записями приборов и замерами деталей имеется связь, позволяющая оценить шум, издаваемый деталями, в миллиамперах. Получили распространение метод определения температур при помощи специальных термокрасок. При достижения определенной температуры краска изменяет свой цвет.

Для выявления раковин, трещин и других подобных невидимых дефектов применяют специальные дефектоскопы. В ремонтной службе чаще всего используются магнитные и люминесцентные дефектоскопы. Окончательное заключение о степени пригодности деталей и узлов к работе дается в соответствии с техническими условиями.

Детали и сочленения, потерявшие свои полезные качества (нарушение размеров, искажение формы, изменение зазоров, поверхностные повреждения, поломки и пр.), можно использовать только после их восстановления. Основой ремонтного производства является восстановление деталей. От правильного выбора способа восстановления в значительной мере зависят технические и экономические показатели ремонта.

Современная технология располагает такими средствами, при помощи которых детали не только восстанавливаются в их первоначальном виде, но в отдельных случаях приобретают лучшие качества благодаря применению упрочняющих средств, улучшению конструкции и др.

Плазменная обработка является одним из передовых методов восстановления и упрочнения деталей машин. В последнее время плазменную обработку все шире применяют для восстановления и упрочнения изношенных деталей. Высокотемпературный и сильно ионизированный газ, образующий плазму (аргон, азот), пропускают через узкий канал, в котором действует дуговой разряд между двумя электродами, из которых один не плавящийся (из вольфрама). Столб электрический дуги сжимается газом, что способствует подъему его температуры до 16000-17000 ^{0}С и более. Благодаря тому, что в малом пространстве выделяется большое количество

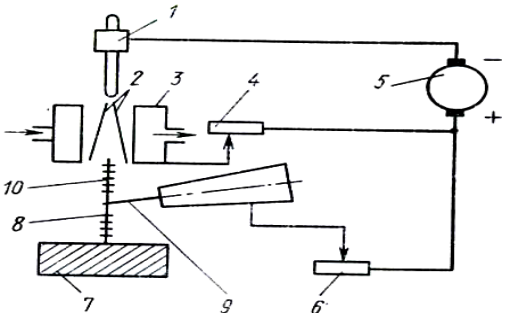
тепла, происходит ионизация плазмообразующего газа. Плазменную струю получают в специальной плазменной горелке, или, иначе, плазмотроне.плазменной струе присуща не только высокая температура факела, но и концентрация большой тепловой мощности в малых объемах, благодаря чему участки перегрева в 3-5 раза меньше, чем при электродуговой сварке, и в 10-30 раз меньше, чем при газовой сварке. В результате зоны термического влияния при плазменной обработке соответственно меньше, чем при электродуговой и газовой сварке, в 3-5 раз. Все это позволяет получить наплавленный слой толщиной от 0,1 мм до нескольких миллиметров.

Кроме указанных достоинств плазменная обработка имеет и другие. Плазменная струя может расплавить любой из известных материалов: применяемые газы – негорючи; процесс протекает с большой скоростью и производительностью и может выполняться в различных средах, в том числе и под водой. В качестве присадочного материала чаще всего используются тугоплавкая высокотвердая проволока (пруток) или порошок, обеспечивающие получение изностойких покрытий.

Присадочный материал вводят в поток плазмообразующего газа (порошок) через канал плазмотрона или за срезом его медного сопла, здесь он расплавляется и сжатым воздухом направляется на поверхность частицы, деформируется, взаимодействует и формируется в слой покрытия.

Установка для плазменной обработки состоит из плазмотрона, системы его электрообеспечения, подачи присадочного материала, управления, газоснабжения, водоохлаждения электродов и контроля.

На рисунке 1 показана схема установки для плазменного напыления порошковым материалом.



1 – вольфрамовый электрод; 2 – плазмообразующий газ; 3 – сопло плазмотрона; 4 – электросопротивление; 5 – источник электропитания; 6 – балластное электрическое сопротивление; 7 – восстанавливаемая деталь; 8 – плазменный факел; 9 – присадочная проволока; 10 – плазменная струя

Рисунок 1 - Схема установки для плазменной наплавки проволокой или стержнем

Для плазменной наплавки выпускают установки УПУ-3Д и УМП-6, в состав которых входит плазмотрон ПП-25. Универсальная плазменная установка УПУ-3Д служит для нанесения износо-коррозиестойких и изоляционных покрытий из проволочного или порошкового материала. Толщина наносимого покрытия 0,1-2,0 мм, сила тока 300-400 А, напряжение 85-90 В. Наплавку ведут на прямой полярности. Электропитание осуществляется от преобразователей типа ПС-500, ПСО-500 и ИПН-160/600.

Установку УМП-6 в необходимых случаях можно оснащать плазмотроном для нанесения покрытия на внутреннюю поверхность детали. Деталь, подлежащую плазменному наращиванию, очищают от загрязнения. Плазменное покрытие зачищают, а при необходимости шлифуют.

При восстановления деталей важен правильный выбор способа восстановления, осуществляемый по технико-экономическому признаку, который может быт выражен формулой (1):

$$C_в \leq K C_н \qquad (1)$$

где $C_в$ – стоимость детали, восстановленной данным способом; $K=T_в/T_н$ – коэффициент долговечности восстановленной

детали; $T_в/T_н$ – срок службы соответственно восстановленной данным способом детали и новой; $C_н$ – стоимость новой детали

Восстановлению подвергаются разнообразные детали машин, подразделяемые на детали общего и специального назначения. Эксплуатационные свойства востановленных различными способами деталей неравноценны. Например, детали, восстновленные плазменной технологией, обладает высокой надежностью, в то время как восстановленные вибродуговой наплавкой пониженную усталостную прочность, а восстановленные металлизацией – недостаточную прочность сцепления покрытия с поверхностью детали.

Развитие способов восстановления деталей, какими являются плазменные и лазерные покрытия и упрочнение деталей, применение новых порошковых и полимерных материалов, использование принципов поверхностной пластической деформации особенно эффективны в условиях централизованного ремонта.

Список использованных источников

1 Малаховский В.А. Плазменная сварка. М., 1987.

2 Худых М.И. Ремонт текстильных машин. М.: Легпромбытиздат, 1991.

УДК 675.6.06

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЖ ИЗ ШКУР РЫБ

Рахматуллина Г.Р.[1], Низамова Д.К.[2], Тихонова В.П.[1], Ахвердиев Р.Ф.[2], Панкова Е.А.[3]

[1] Рахматуллина Гульназ Раисовна – д.т.н., доц., проф. каф. "Плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов"; тел.: 231-41-40 , e-mail: gulnaz-f@yandex.ru

Rakhmatullina Gulnaz Raisovna – Dr. of Tech. Science, Ass. prof. of the Department "Plasma-chemical and nanotechnology of high-molecular materials"; tel .:231-41-40 , e-mail: gulnaz-f@yandex.ru

[2] Низамова Дарья Константиновна – асп. каф. "Плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов"; тел.:231-41-40,e-mail: nizamova.darya.93@mail.ru

Nizamova Darya Konstantinovna – Post graduate Student of the Department "Plasma-chemical and nanotechnology of high-molecular materials"; tel .:231-41-40, e-mail: nizamova.darya.93@mail.ru

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Россия.

В данной работе предложена технология производства кожи из шкур горбуши с применением неравновесной низкотемпературной плазмы, позволяющая улучшить прочность кожи на 29%. Кроме того, происходит уменьшение продолжительности процесса отмоки в 2 раза.

Ключевые слова: *неравновесная низкотемпературная плазма, шкура горбуши, технология.*

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF LEATHER FROM SKINS OF FISH

D. K. Nizamova[1]. G.R. Rakhmatullina[2], V.P Tikhonova[3], R.F. Ahverdiyev [4], E.A. Pankova[5]

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia.

In this paper, was proposed technology for the production of leather from the skins of salmon with using nonequilibrium low-temperature plasma, allowing to improve the strength of the skin by 29%. Furthermore, there is a reduction in the duration of the soaking process 2 times.

Keywords: *nonequilibrium low-temperature plasma, salmon skin, technology.*

Анализ литературы свидетельствует о больших возможностях изготовления кожи из шкур рыб, отличающейся своеобраз-

---

[1] Тихонова Валентина Петровна – к.т.н, доц. каф. "Плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов"; тел.:231-41-40, e-mail: gulnaz-f@yandex.ru
Tikhonova Valentina Petrovna – Cand. of Tech. Science, Ass. Prof.of the Department "Plasma-chemical and nanotechnology of high-molecular materials"; tel.:231-41-40, e-mail: gulnaz-f@yandex.ru

[2] Ахвердиев Рустем Фахраддинович – к.т.н, доц. каф. "Высшей математики"
тел.: 231-41-40, e-mail: gulnaz-f@yandex.ru
Akhverdiev Rustem Fahraddinovich - Cand. of Tech. Science, Ass. Prof., Chair of of the Department "Higher Mathematics" tel .: e-mail: gulnaz-f@yandex.ru

[3] Панкова Евгения Александровна – д.т.н, доц. проф. каф. "Технология химических и натуральных волокон и изделий" тел.: 231-41-40, e-mail: gulnaz-f@yandex.ru
Pankova Evgenia Aleksandrovna – Dr. of Tech. Science, Ass. Prof. of the Department "Technology of chemical and natural fibers and products" tel .: 231-41-40, e-mail: gulnaz-f@yandex.ru

ной структурой, прочностью, эластичностью и элегантным внешним видом.

В данной работе в качестве объекта исследования рассматривали шкуру горбуши мокросоленого способа консервирования, которая является наиболее распространенным представителем семейства лососевых рыб.

Состоит шкура рыбы из чешуйчатого слоя, эпидермиса, дермы, подкожно-жировой клетчатки. Именно дерма играет главную роль в получении качественного кожевенного полуфабриката. Дерма рыбы лишена сальных и потовых желез.

Модификацию образцов шкур горбуши проводили потоком неравновесной низкотемпературной плазмы в высокочастотной плазменной установке, описанной в литературе [1]. Наилучший режим плазменной модификации определен в ранее проведенной работе: мощность разряда 1,55кВт; сила тока 0,62А, напряжение 4,5кВ, расход плазмообразующего газа-аргона 0,04г/с, давление 26,6Па, время модификации 3 минуты, частота генератора 13,56МГц [2]. Одни шкуры горбуши подвергалась плазменной модификации – опытный вариант, а другие нет – контрольный вариант.

Одним из первых основных процессов производства кожи является отмока, которая заключается в обработке сырья с применением воды и поверхностно-активных веществ. В процессе отмоки удаляются консервирующие вещества, загрязнения и растворимые белки, что способствует разделению структуры дермы. Согласно химическому строению шкур содержание влаги (обводненность) должно быть не менее 65%.

В таблице 1 представлены показатели обводненности через равные промежутки времени при проведении процесса отмоки.

Таблица 1 – Показатели обводненности шкур горбуши

Образец	Содержание влаги, %			
	в сырье	через 6 часов	через 12 часов	через 18 часов
опытный	59,0	68,9	69,2	70,0
контрольный		64,1	68,4	69,2

Как видно, из таблицы 1, необходимая обводненность (более 65%) достигается образцом модифицированного плазмой уже через 6 часов после начала процесса отмоки. Во избежание отдушистости и чрезмерной рыхлости кожи, рекомендуем проводить отмоку 6 часов при модификации плазмой.

Согласно классической технологии производства кожи, после процесса отмоки, проводится процесс золения с применением гидроксида кальция и сульфида натрия. Этот процесс разделяет структуру дермы и способствует созданию нажора. Дальнейшее удаление межволоконных белков приводит к увеличению проницаемости дермы.

В данной работе критерием качества проведения технологических процессов выбран показатель - температура сваривания, который характеризует устойчивость структуры кожи к действию тепла и влаги. Чем больше разделение структуры, тем ниже показатель температуры сваривания.

На рисунке 1 представлена зависимость изменения температуры сваривания после основных процессов производства кожи контрольного и опытного вариантов.

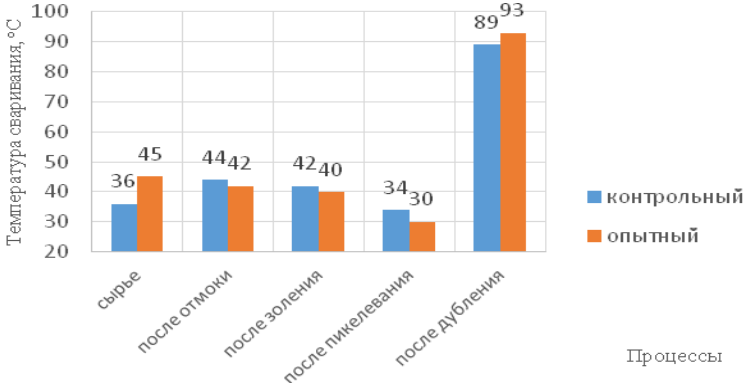


Рисунок 1 – Показатели температуры сваривания шкур горбуши после основных процессов производства кожи

Как видно из рисунка 1, после обработки неравновесной низкотемпературной плазмой в сырье шкур горбуши температура сваривания повысилась на 20%, по сравнению с контрольным

образцом, вероятно, за счет образования дополнительных связей, при сближении структурных элементов дермы и удаления влаги при создании вакуума.

После процессов отмоки и золения температура сваривания исследуемых образцов снижается на 2°С. Более сильное разделение происходит после процесса пикелевания, у опытного образца температура сваривания снижается на 12% больше, чем у контрольного образца.

В процессе дубления происходит дополнительное структурирование коллагена дубящим веществом. В результате «сшивания» структуры коллагена происходит повышение температуры сваривания, уменьшение склеиваемости структурных элементов дермы и усадка ее толщины. Процесс дубления необратим. Исходя, из результатов исследования можно отметить, что у образца полуфабриката из шкур горбуши модифицированного плазмой, после процесса дубления температура сваривания выше на 5,5 %, чем у контрольного образца.

Качество кожи характеризуется показателями механических свойств, важнейшими из которых являются прочность при растяжении, относительное удлинение, условный модуль упругости кожи.

Повышение механических свойств способствует увеличению срока службы изделий, изготавливаемых из кожи из шкур горбуши.

Проведены исследования по определению механических свойств кожи из шкур горбуши, показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2- Физико-механические свойства кожи из шкур горбуши

Показатели	Образец	
	контрольный	опытный
Прочность при растяжении, МПа	7,73	10,94
Удлинение при разрыве, %	18,3	33,2
Условный модуль упругости кожи, Н/м^2	0,54	0,29

Испытания показали, что прочностные свойства кожи из шкур горбуши при растяжении на 29% больше контрольного образца, что повышает эксплуатационные свойства выделанной кожи.

Таким образом в результате проделанной работы предлагается с целью повышения прочностных показателей кожи из шкур горбуши, осуществлять перед процессом отмоки плазменную модификацию сырья, а далее процессы проводить согласно классической технологии.

Список использованных источников

1 Абдуллин И.Ш. Высокочастотная плазменная обработка в динамическом вакууме капиллярно-пористых материалов. Теория и практика применения. – Казань: Издательство Казанского Университета, 2004. - 428с.

2 Рахматуллина Г.Р. Изучение возможности получения кожи из шкур рыб с заданными параметрами свойств на стадии отмоки. //Вестник Казанского технологического университета. – 2016.-№3. - С.86-89.

УДК 675.081.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ КЕРАТИНА ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ГИДРОЛИЗАТА

Титова И.И.[1], Убанова А.Н.[2], Гарбуз В.С.[3]

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

[1] Титова Ирина Ивановна – к.т.н., доцент кафедры «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7(3012)41-72-22, e-mail: ititova_u@mail.ru
Titova Irina – ass. Prof. of Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research»; tel.: +7(3012) 41-71-22, e-mail: ititova_u@mail.ru
[2] Убанова Анна Николаевна – инженер ЦКП «Прогресс», e-mail: progress-esstu@mail.ru
Ubanova Anna Nikolaevna – engineer, e-mail: progress-esstu@mail.ru
[3] Гарбуз Виктория Сергеевна – студент кафедры «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»
Garbuz Viktoriya Sergeevna - Student of Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22.

В работе изучены составы гидролизатов кератина из отходов волосяного покрова.

Ключевые слова: *волос, кератин, гидролизат, аминокислоты*

A STUDY OF THE INFLUENCE OF THE PROCESSING PARAMETERS OF THE KERATIN ON THE AMINO ACID COMPOSITION OF HYDROLYSATE

Titova I.I., Ubanova A.N., Garbuz V.S.

East-Siberia State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia

The compositions of keratin hydrolyzates from hair waste have been studied.

Keywords: *hair, keratin, hydrolyzate, amino acids.*

Любое производство, основанное на использовании природного сырья, связано с образованием некоторого количества отходов. В последние годы особенно остро стоит проблема переработки и рационального использования отходов кожевенного и мехового производств. В процессе производства натуральных кож, овчинно-шубных и пушно-меховых полуфабрикатов образуется значительное количество (30-50% от массы сырья) отходов, содержащих до 50% белковых веществ, а также многих других ценных побочных продуктов. Большая часть органических отходов кожевенного и мехового производств не перерабатывается и направляется на захоронение или сжигание.

Отходы в виде шерсти и остатков волосяного покрова содержат природный белок – кератин. Кератин характеризуется повышенной устойчивостью к биоконверсии, что создает дополнительную нагрузку на экосистему.

Гидрофобность кератина определяется содержанием таких аминокислот: аланин, фенилаланин, валина, лейцина, изолейцина, глицин, пролин т. е. аминокислот не содержащих полярных групп в боковой цепи. Эти гидрофобные кислоты определяют и некоторые трудности при смачивании шерсти.

Напротив, гидрофильность кератина шерсти обусловлена наличием окси-аминокислот: серина, треонина, тирозина. Кислотные свойства кератина охарактеризованы наличием в нем дикарбоновых кислот: аспарагиновой и глутаминовой. Кислот-

ные свойства кератина преобладают, как и у большинства белков, над основными не только потому, что в кератине несколько больше кислотных групп, а потому, что степень ионизации ($pK_{соон}$) карбоксильных групп большинства α– аминокислот больше степени протонирования аминогрупп (pK_{NH2}). Эта избыточная кислотная ионизация компенсируется добавкой кислоты. Поэтому изоэлектрическая точка шерсти 3,4 [1].

Содержание серы в шерсти обусловлено наличием метионина и цистина. Последний в основном и определяет содержание серы в кератине. Эта кислота, содержащая дисульфидную связь, соединяет, как правило, две соседние пептидные цепи ковалентной дисульфидной связью, поэтому кератин является редкосшитым (сетчатым, трехмерным) биополимером. Кератин один из немногих белков, содержащих цистин в большом количестве [1].

Наличие поперечных ковалентных связей делает кератин нерастворимым в воде и других полярных растворителях, обеспечивает, наряду с другими элементами (наличие α– спирали, извитость волокна и др.), структуры формоустойчивости шерсти.

Большое содержание дикарбоновых и диаминокислот по сравнению с другими белками (фиброин, серицин) определяет более рыхлую упаковку макромолекул (объемные боковые радикалы) в третичной и четвертичной радикалах [1].

Как известно из литературных данных, природа диспергатора и pH раствора во многом определяют степень гидролиза белков и состав гидролизатов на их основе [2]. В данной работе было изучено влияние соляной кислоты и гидроксида натрия на протекание гидролиза кератина волосяного покрова КРС в интервале pH от 1 до 12.

Для гидролиза брали образцы шерсти из волосяного покрова КРС, предварительно промытые и обезжиренные и заливали приготовленным раствором электролита с соответствующим значением pH с экспозицией 24 ч.

Анализ аминокислотного состава проводили на системе капиллярного электрофореза «Капель105-М» в Центре коллективного пользования «Прогресс». Полученные данные по аминокислотному составу представлены на гистограммах (см. рис. 1).

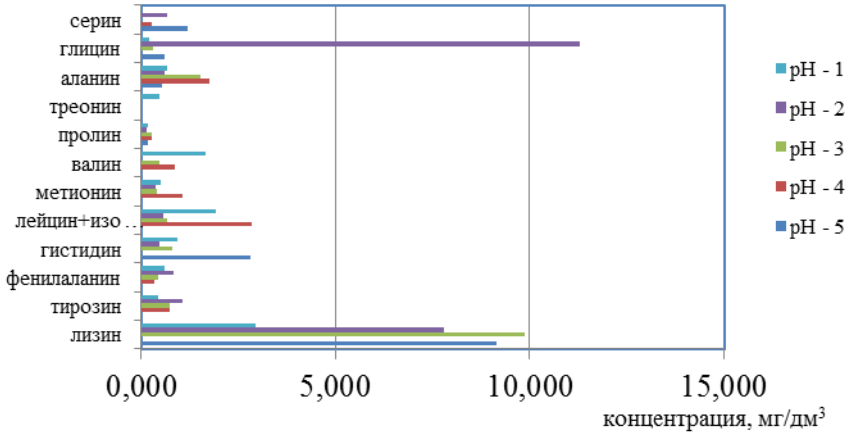


Рис. 1 – Влияние pH на кислотный гидролиз кератина волосяного покрова КРС

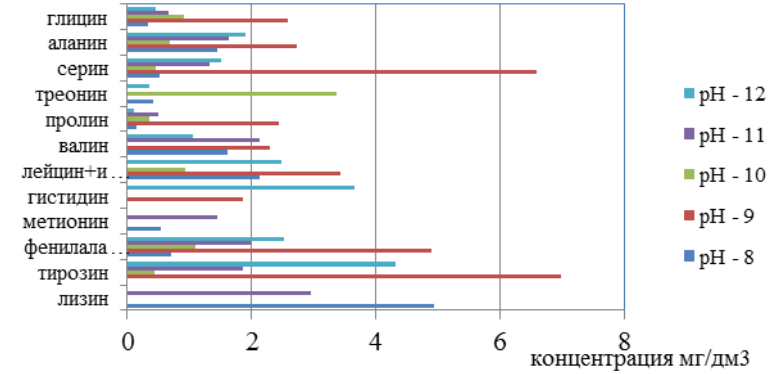


Рис. 2 – Влияние pH на щелочной гидролиз кератина волосяного покрова КРС

Кислоты и щелочи оказывают на кератин действие, сходное с таковым на коллаген. Однако, кератин под влиянием электролитов может претерпевать изменения, связанные с гидролизом дисульфидных связей. Кератины менее устойчивы к действию щелочей по сравнению к действию кислот [3].

Было установлено, что в щелочных и кислотных гидролизатах кератина присутствуют такие незаменимые аминокислоты

как – валин, лейцин и изолейцин, лизин, метионин, треонин, фенилаланин, аргинин и гистидин.

Как видно из представленных зависимостей, кислотный и щелочной гидролиз кератина происходит по-разному. В кислотных гидролизатах концентрация свободных аминокислот меньше, чем в щелочных, что согласуется с известными литературными данными.

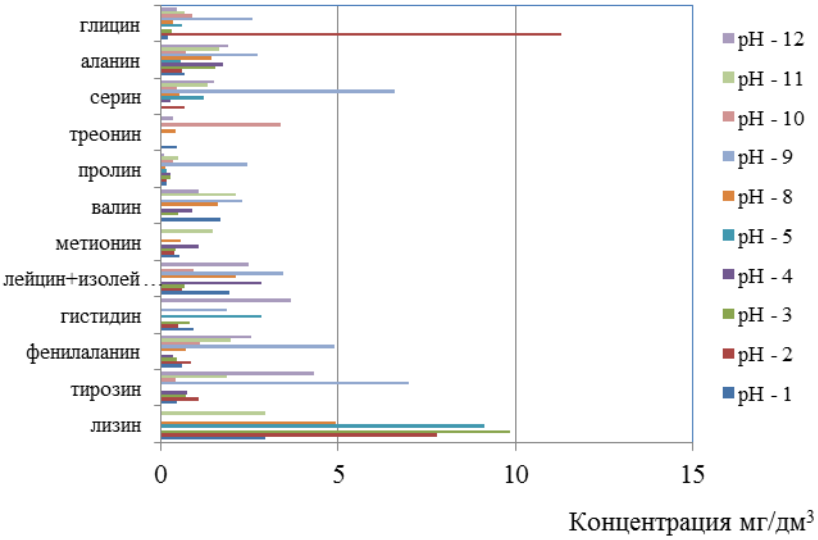


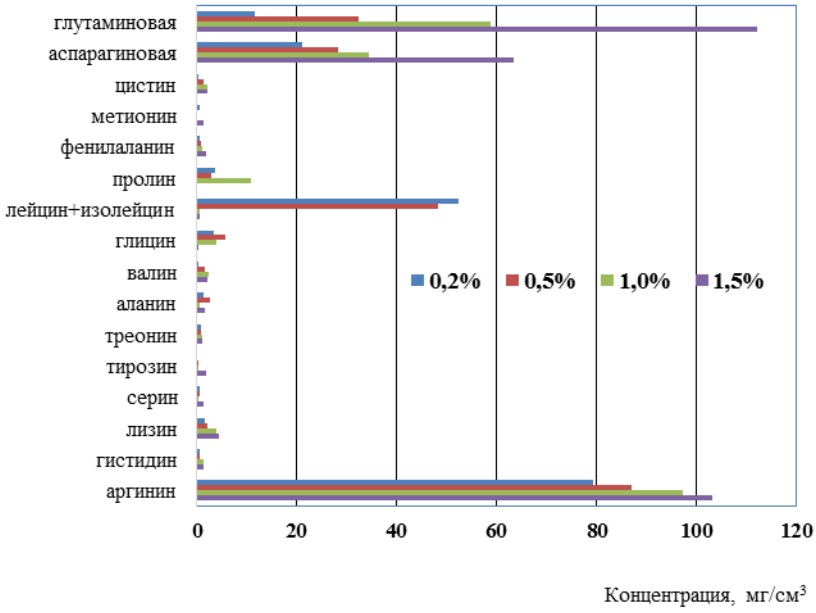
Рис. 3 – Исследование влияния pH на гидролиз кератина волосяного покрова КРС

Растворимость кератина в щелочи зависит от ее концентрации, длительности обработки и температуры. В процессе обработки 0,1 н. едким натром при температуре 65°С в течение 1 ч растворяется около 10% волокон шерсти. Растворимость кератина в щелочи увеличивается, если предварительно разрушить в нем пептидные и дисульфидные связи. Дисульфидная связь при действии щелочей довольно быстро разрушается. Сначала происходит гидролиз. Образующиеся сульфеновые кислоты неустойчивы и в щелочном растворе, особенно при повышении щелочности, разрушаются с выделением сероводорода и образованием в белке альдегидных групп.

Сравнение состава полученных гидролизатов с литературными данными позволило предположить, что гидролиз прошел не полностью [4].

В дальнейших исследованиях для достижения более полного разрушения кератина при гидролизе дисульфидных связей использовали составы с восстановителями – сульфидами.

Щелочный гидролиз проводили с добавлением сульфида натрия с расходом 0,2 до 1,5%. Результаты оценки аминокислотного состава гидролизата шерсти КРС представлены на рис. 4.



Полученные данные щелочного гидролиза в присутствии восстановителей показали, что степень деструкции кератина шерсти КРС возрастает. Это согласуется с известными литературными данными. Однако значение абсолютных концентраций аминокислот в составе гидролизата свидетельствуют о частичном гидролизе кератина с образованием смеси из пептидов и аминокислот. Из полученных данных видно, что наибольшую долю в гидролизате кератина по суммарной концентрации име-

ли аминокислоты с карбоксильной группой (аспарагиновая и глутаминовая) и с аминогруппой (аргинин, гистидин и лизин) в боковых цепях, а также гидрофобные неполярные – лейцин и изолейцин. Таким образом, разрыв полипептидных связей в макромолекуле кератина происходит преимущественно в полярных участках цепи.

Присутствие цистина свидетельствует о частичном гидролизе дисульфидных связей в кератине.

Таким образом, проведенные исследования влияния параметров обработки кератина волосяного покрова показали, что на степень гидролиза существенное оказывают щелочные агенты в присутствии восстановителей. Аминокислотный состав гидролизата свидетельствует о преимущественном гидролизе поляризованных участков полипептидной цепи макромолекулы кератина.

Список использованных источников

1. Кричевский, Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: Учеб. для вузов в 3-х т., Т.1. М., 2000. - 436с.

2. Антипова Л. В. и др. Получение и характеристика пищевого кератинового гидролизата //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – №. 7. – С. 63-66.

3. Белки, ферменты, дубители и красители: учеб. пособие / Д.Ц. Цыбикова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2002. - 182 с.

4. Новорадовская Т.С., Садова С.Ф. Химия и технология шерсти. М.: Легпромиздат. – 1986. – 200 с.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

УДК 574.5

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ОЗЕРА КОТОКЕЛЬ

Шалбуев Дм.В.[1]

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, Россия

В статье показана оценка гидрологических характеристик озера Котокель и уровень антропогенного влияние на качество воды исследуемого водного объекта.

***Ключевые слова**: водообмен, антропогенное воздействие, водопотребление, коэффициент предельной загрязненности.*

INTEGRATED USE AND EVALUATION OF WATER QUALITY OF LAKES KOTOKEL

Dm. Shalbuev[1]

East-Siberia State University of Technology and Management, Russia

The assessment of hydrological characteristics of Lake Kotokel and the level of anthropogenic impact on the water quality of the water was showed.

***Keywords:** water exchange, anthropogenic impact, water consumption, maximum pollution factor.*

Озеро Котокель расположено в непосредственной близости от восточного берега оз. Байкал, в его средней части, между устьями рек Турка и Кика. Минимальное расстояние между озерами составляет 2 км, при этом уровень воды на оз. Котокель выше байкальского на 2 м. – абсолютная высота 458,3 м. над

[1] Шалбуев Дмитрий Валерьевич – д.т.н., проф., зав. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» ВСГУТУ; тел.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru

Shalbuev Dmitry - Dr, Prof., Head of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research» ESSUTM, tel.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru

уровнем моря. Котловина озера ограничена невысокими сопками, прорезанными многочисленными оврагами, падями, распадками.

Площадь оз. Котокель – 68,9 км², площадь водосбора – 183 км². Максимальная длина – 15 км, ширина – 6,4 км, средняя ширина – 4,6 км, средняя глубина – 4,5 м. Северная часть озера более глубоководная. В южной части глубины в основном не превышают 4 м. Длина береговой линии – 43 км. В северной части озера находится остров Монастырский, площадью 240 га. Между островом и западным берегом проходит пролив с глубинами до 14 м.

В оз. Котокель впадают несколько ручьёв и ряд ключей. Вытекает одна река Исток, которая через систему рек Коточик – Турка, общей протяжённостью около 15 км, имеет связь с Байкалом (рисунок).



Рисунок – Площадь водосбора оз. Котокель

Результаты измерений и расчетов показателей оз. Котокель занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений и расчетов показателей оз. Котокель

Средняя ширина, В, м	Средняя глубина, Н, м	Площадь поперечного сечения, ω, м^2	Смоченный периметр, γ, м	Средняя скорость течения, υ, м^2/с	Гидравлический радиус, R, м	Коэффициент Шези, $C_ш$, м$^{1/2}$/м	Уклон поверхности, I, ‰
4600	3,5	16100	4607	1,13	3,5	22	0,0023

Продолжение таблицы 1

Показатель степени, *y*	Коэффициент шероховатости, n	Модуль расхода, K, $м^3/с$	Коэффициент турбулентного обмена, A, кг/м×с	Динамическая скорость, U, $м^{1/2}/с$	Коэффициент турбулентной диффузии D_y, $м^2/с$
0,22	0,035	662647,52	8,4	0,28	22,343

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что водный поток характеризуется слабым перемешиванием $C_ш$ = 22 $м^{1/2}/м$ и слабой скоростью течения вод υ=1,13 $м^2/с$, что позволяет отнести озеро к слабопроточным водоёмам.

Условный водообмен (отношение объёма водной массы озера к объёму стока из озера) составляет 6 лет. Среднегодовой сток реки Исток равен 1,3 $м^3/с$. Объём водных масс озера составляет 281 млн. $м^3$. По величине внешнего водообмена (отношение объёма стока из озера к объёму водной массы озера) озеро относится к аккумулятивным водоёмам с медленным водообменом. Среднегодовые и внутригодовые колебания уровня воды в озере незначительны и не превышают 1 м. Зимнее понижение уровня связано с перемерзанием ручьёв, питающих озеро и уходом воды через реку Исток в Байкал.

На озере преобладают ветры северо-западного направления, дующие через падь Ярцы, которая представляет собой низкую седловину, являющуюся естественным продолжением котловины озера по направлению к Байкалу. Из-за такого расположения котловины воды оз. Котокель активно перемешиваются. Вокруг острова Монастырского создаются достаточно устойчивые циркуляционные течения, в южной части озера наблюдаются наносные явления.

Температурный режим озера благоприятен для развития влаголюбивой растительности. Сопки покрыты в основном хвойным лесом с преобладанием сосны. В распадках растут березы, ивы, ель, осины и др. [1].

Озеро Котокель подвергается интенсивному антропогенному воздействию. В 1966 году началось строительство турбазы ТЭЦ-1 в Истоке, а к 1991 году, периоду наибольшего воздей-

ствия на экосистему озера, число объектов рекреации достигло 41. В результате на оз.Котокель была оказана мощнейшая антропогенная нагрузка в соотношении 40 турбаз, к относительно небольшому, для такого количества, озеру.

Негативная роль в этом процессе принадлежит санаторию «Байкальский бор». Он многие десятилетия, до 2009 г., сливал недостаточно очищенные сточные воды непосредственно в озеро.

В мае 2017 г. была выполнена рабочая поездка на оз. Котокель для проведения натурных наблюдений. Отметим, что большинство туристических комплексов пока активно не работали в силу еще холодной температуры, но к наступлению лета их деятельность возобновится. Местные жители, либо отдыхающие выставляли, на небольшой пристани длиной около 20 м., сети для ловли рыбы. Из-за некоторых порванных сетей рыба, попадавшая в них, через некоторое время погибала. Поэтому выходя на прибрежную территорию, невольно приходится наблюдать плавающую вверх брюхом рыбу.

У каждой семьи населенного пункта, находящегося на берегу оз. Котокель, имеются выгребные ямы, в которые ежедневно сливают бытовые отходы, которые в свою очередь через подземные водоносные горизонты, так или иначе, попадают в водоем.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что оз. Котокель испытывает значительную техногенную нагрузку, исходящую не только от рекреационных мест, расположенных вдоль озера, но и от местных жителей.

Климат объекта исследования резко-континентальный, характеризующийся среднемноголетним годовым количеством осадков О = 316 мм, суммарным испарения с поверхности суши $E_с$ = 100 мм, испарения с водной поверхности $E_в$ = 100 мм.

Самый засушливый месяц - март с осадками 3 мм. В среднем годовой объем осадков составляет 26 мм, наибольшее количество осадков выпадает в июле – 75 мм. Испарения с суши и поверхности воды наибольшее значение приобретают в июле и августе, что можно объяснить самыми высокими температурами в этих месяцах.

Продолжительность теплого периода $T_{тепл.}$ = 153 сут, холодного $T_{хол.}$ = 212 сут. Сумма активных температур составляет 1863°С, следовательно, по условию теплообеспеченности объект расположен в прохладной зоне. Величина гидротермического коэффициента составляет 3,16, следовательно, по условию влагообеспеченности, объект расположен в зоне избыточного увлажнения.

Норма стока и среднемноголетний расход воды для оз. Котокель составляют 1564,39 млн. $м^3$ и 49,6 $м^3/с$, соответственно.

Оценку объемов используемых водных ресурсов и их загрязненности проводили на основе водно-балансовых расчетов в соответствии со СНиП 2.04.02-84 и СНиП 2.04.03-85 "Водоснабжение". Полученные результаты позволили сделать оценку о дефицитном или бездефицитном использовании водных ресурсов на современном этапе, определить основные источники загрязнения водных ресурсов и основных водопотребителей. Установлено, что вода оз. Котокель в основном используется для коммунально-бытовых и животноводческих целей.

Объем водопотребления коммунально-бытовым хозяйством (КБХ) определяется в зависимости от численности населения (N=435 чел.), нормы водопотребления (q = 30 $дм^3$/сут), расчетным периодом времени (t=365 дней) и коэффициентом полезного действия (η=0,9) системы водоснабжения и составил 5,2925 млн.$м^3$.

Животноводство представлено крупнорогатым скотом и свиноводством. Годовой объем водопотребления рассчитывали для каждого вида скота и в целом по данному сегменту, в зависимости от поголовья $N_{жi}$, нормы водопотребления $g_{жi}$ и к.п.д. животноводства (0,9).

Поголовье скота принимали в зависимости от численности сельского населения:

$$N^{крс}_{ж} = 435 \times 0,2 = 87 \text{ голов}$$

$$N^{св}_{ж} = 435 \times 0,4 = 174 \text{ голов}$$

где, N_c = 435 чел. (считается как сумма населений всех поселков прилегающих к озеру: Гремячинск - 846 чел, Исток - 142 чел, Котокель – 145 чел, Черемушка – 68 чел, Ярцы - 80 чел.) [2].

Тогда, годовой объем водопотребления для животноводческих целей составил 2,71168 млн.м^3.

Объемы водоотведения сточных вод в водоем (объемы возвратных вод) составили 5,1016 млн.м^3.

Сточные воды, сбрасываемые водопотребителями в озеро Котокель, сильно загрязнены, поэтому необходимо учитывать их влияние на качество воды водного объекта. Для этого использовали специальную характеристику качества сточных вод – «Объем предельной загрязненности - $W_{пз}$».

Использование водных ресурсов сказывается на экологическом состоянии водных объектов и приводит к истощению, изменению гидрологического режима и качества вод. Поэтому при решении водохозяйственных задач необходимо учитывать загрязненность сточных вод, и их вклад в формирование качества воды поверхностных водных объектов. Сделать это можно с помощью безразмерного коэффициента предельной загрязненности (Кпз) [3].

Результаты расчетов коэффициентов предельной загрязненности представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Коэффициент предельной загрязненности КБХ [4]

Загрязняющие вещества	$C_{ввj}$, мг/дм^3	ПДК, мг/ дм^3	$К_{пзi}$
Алюминий	0,042	0,04	-0,95
Азот	2	1	0
Железо	0,073	0,1	-1,27
Цинк	0,021	0,01	0,1
Медь	0,12	0,005	22
БПК	2,79	3	-1,07
Сульфаты	59,8	100	-1,402
Хлориды	115,6	300	-1,62
$\sum К_{пз\,г}$			1,97

Анализируя данные таблицы 2 можно отметить, что сточные воды, образующиеся от сельского КБХ оказывают существенное негативное воздействие на качество воды оз. Котокель, т.к. $К_{пз}$. составил 1,97, что позволило отнести воду исследуемого водного объекта к загрязненным.

Таким образом, на основании проведенных исследований и расчетов установлено, что оз. Котокель расположено в зоне избыточного увлажнения и относится к слабопроточным водоемам. Определены объемы водопотребления коммунально-бытового хозяйства W_c = 5,2925 млн.м^3 и животноводства $W_ж$ = 2,7168 млн.м^3. Выявлено, что наиболее высокий коэффициент возвратных вод характерен для сельского КБХ и составляет $W_{ввi}$ = 3,1455 млн.м^3. Показано, что безразмерный коэффициент предельной загрязненности оз. Котокель составляет 1,97, т.е. вода исследуемого водного объекта является загрязненной.

Список использованных источников

1 https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D1%8C_(%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BE) /Оз.Котокель-статья/ (Дата обращения 13.06.2017).

2 https://ru.wikipedia.org/wiki/Сельское_поселение_ «Гремячинское» (Дата обращения 15.10.2017).

3 https://studfiles.net/preview/5906160/page:3/ (Дата обращения 25.10.2017).

4 https://www.mir-klimata.info/archive/2013_5/sostav_bitovih_ stochnih_vod_i_ih/ (Дата обращения 15.10.2017).

УДК 675.82

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕЦИКЛИЗАЦИИ КЕРАТИНСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Жарникова Е.В.[1], Шалбуев Дм.В. [2], Шедоева Е.Б-Ж.[3]

[1] Жарникова Е.В. – к.т.н., начальник отдела охраны труда ВСГУТУ; тел.:+7 (3012) 43-14-06, e-mail: zharnikova_ev@mail.ru

Zharnikova Elena – Cand. of Tech. Science, Head of Labor Protection Department ESSUTM; tel.:+7 (3012) 43-14-06, e-mail: zharnikova_ev@mail.ru

[2] Шалбуев Дм.В. – д.т.н., проф., зав. кафедрой «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru

Shalbuev Dmitry – Dr., Prof., Head of Department «Leather and Fur Technology. Water resources and Commodity Research»; tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru

[3]Шедоева Екатерина Бато-Жаповна - обучающийся по направлению 38.03.07 «Товароведение» заочной формы обучения ВСГУТУ

Shedoeva Ekaterina Bato-Zhapovna - the student in the direction 38.03.07 "Commodity", distance form of education, ESSUTM.

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

В работе показана возможность использования кератинсодержащих отходов для получения кератинового гидролизата как потенциального источника аминокислот и его использования в сельском хозяйстве в качестве кормовой добавки к рациону животных и органического удобрения для растений.

Ключевые слова: *кератин, овечья шерсть, аминокислоты.*

THE STUDY OF THE ABILITY OF THE RECYCLISATION OF KERATIN-CONTAINING WASTES

E.V. Zharnikova[1], D.V. Shalbuev[2], Shedoeva E.B-Zh.[3]

East-Siberia State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia

The possibility of using keratin-containing waste to produce keratin hydrolyzate as a potential source of amino acids and its use in agriculture as a feed additive to the ration of animals and organic fertilizer for plants was showed.

Keywords*: keratin, wool, amino acids.*

В настоящее время на предприятиях перерабатывающей промышленности образуется большое количество отходов в виде непрядомой шерсти, щетины, очеса шерстяных волокон. Составной частью всех перечисленных материалов является белок кератин [1]. Нерациональное использование белкового сырья, в том числе кератинсодержащего, ведет к непроизводительным затратам труда и средств, а также к загрязнению почвы и миграции загрязняющих веществ в грунтовые воды и открытые водоемы.

Анализируя способы обработки кератинсодержащего сырья, необходимо отметить жесткие условия (давление, агрессивные агенты, высокая температура, применение ферментных препаратов, перекисей), необходимые для разрушения поперечных дисульфидных связей в кератине и оптимального протекания гидролиза [2-6].

Целью работы являлось изучение возможности использования кератинсодержащих отходов в качестве сырья для получения гидролизата как потенциального источника аминокислот в сельском хозяйстве - кормовой добавки к рациону животных и органического удобрения для растений.

Рециклизация кератинсодержащих отходов позволит получить белковый продукт, имеющий ценный аминокислотный состав. Использование белкового материала в качестве органоминерального удобрения для растений на этапах предварительной обработки зерна, внекорневой подкормки, фертигации, способствует усиленному росту биомассы, улучшению микрофлоры и структурированию почвы, повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Данный материал возможно применять для биозащиты растений ввиду наличия антагонистических свойств против фитопатогенов [7,8].

Для получения кератинового гидролизата было использовано кератинсодержащее сырье (овечья шерсть), полученное как отход после выработки шубной овчины на ООО «МИП «ЭКОМ». Наиболее близким к предлагаемому способу получения кератинового гидролизата является способ [9].

Для получения кератинового гидролизата измельченное сырье обрабатывали раствором, содержащим гидроксид натрия, перекись водорода с добавлением сульфита натрия. Значения жидкостного коэффициента, продолжительности обработки и температуры обрабатывающего раствора варьировали в пределах 2-8, 2-8 ч и 20-100ºС, соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Технологические параметры получения кератинового гидролизата (КГ)

Параметры процесса	Вариант получения кератинового гидролизата					
	1	2	3	4	5	6
Температура, °С	20	20	20	20	100	100
Продолжительность, ч	2	2	8	8	2	2
ЖК	2	8	2	8	2	8
Расход реагентов, %	$NaOH$ - 3, H_2O_2 - 1, Na_2SO_3 - 0,5					

После окончания гидролиза с использованием молочной кислоты доводили pH полученного продукта до 6,7.

Далее полученный продукт подвергли стерилизации при температуре 110°С в течение 15 мин. Для оседания нерастворившихся частиц гидролизат отстаивали в течение 3-4 ч., после чего провели фильтрацию для удаления тонкодисперсных частиц.

Согласно таблице 1 были получены 6 вариантов растворов кератинового гидролизата, исследованы их физико-химические показатели с применением стандартных методик (таблица 2).

Таблица 2 - Физико-химические свойства кератинового гидролизата (до нейтрализации)

Показатель	Вариант получения кератинового гидролизата					
	1	2	3	4	5	6
pH	11,5	11,8	11,9	11,9	11,7	12,0
Плотность раствора, кг/дм^3	1,045	1,045	1,045	1,050	1,050	1,060
Массовая доля белка, %	8,6	9,5	7,5	9,5	7,7	9,5
Массовая доля жировых веществ, %	4,2	5,1	5,3	4,6	6,2	6,0
Массовая доля минеральных веществ, %	1,8	1,9	1,4	1,7	1,5	1,8
Массовая доля сухого остатка, %	12,5	10,8	10,5	13,2	14,6	13,1

Изучив таблицу 2, можно сделать вывод, что наибольшее содержание белка приходится на гидролизаты, полученные 2, 4 и 6 способом. Наибольшая масса сухого остатка приходится на гидролизат, полученный 5 способом. На остальные физико-химические параметры способ получения кератинового гидролизата влияет с минимальным расхождением значений.

Были изучены коллоидно-химические свойства полученных гидролизатов. Сводные результаты влияния концентрации КГ в водном растворе на его вязкость представлены на рисунке 1.

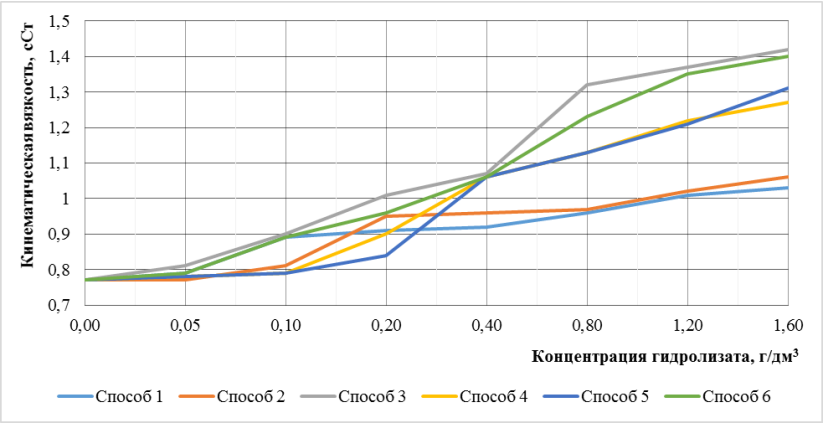


Рисунок 1 – Влияние концентрации кератинового гидролизата в водном растворе на величину кинематической вязкости

Выявлено, что вязкость раствора повышается с увеличением концентрации КГ в водном растворе, независимо от способа его получения.

Измерение поверхностного натяжения кератинового гидролизата проводили сталагмометрическим методом [10]. По результатам исследований был построен график зависимости поверхностного натяжения КГ от его концентрации в растворе (рисунок 2).

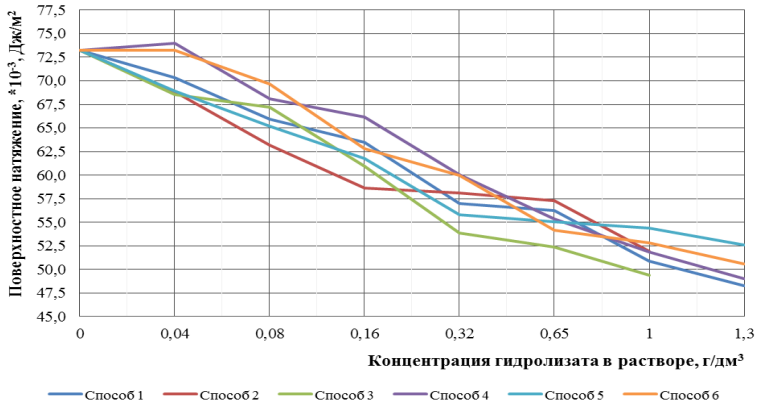


Рисунок 2 – Влияние концентрации кератинового гидролизата в водном растворе на величину поверхностного натяжения

На основании полученных данных установлено, что в результате повышения концентрации КГ в водном растворе величина поверхностного натяжения уменьшается. Это свидетельствует о том, что все полученные растворы обладают смачивающей способностью.

Далее был изучен аминокислотный состав КГ. Аминокислотный состав определяли методом капиллярного электрофореза с использованием системы «Капель105-М» (Люмэкс) ЦКпП «Прогресс» ВСГУТУ [11]. Сравнительный анализ содержания аминокислот в КГ представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание аминокислот в кератиновом гидролизате

Аминокислота	Концентрация аминокислоты в кератиновом гидролизате, мг/дм^3					
	1	2	3	4	5	6
Аргинин	10,1	2,90	9,94	7,78	34,7	6,14
Лизин	9,21	27,9	26,0	122	106	107
Тирозин	20,4	7,70	7,32	51,8	10,9	32,5
Фенилаланин	12,6	11,8	10,9	13,7	18,0	6,56
Гистидин	7,08	8,13	10,4	18,6	14,1	17,4
Лейцин+изолейцин	28,6	43,8	53,2	142	135	96,9
Метионин	1,41	0,89	6,66	7,81	8,50	7,39
Валин	15,6	22,1	33,0	87,8	82,0	62,0
Пролин	9,33	10,3	15,0	39,2	36,7	26,8
Треонин	4,35	0,89	4,64	13,1	18,9	4,50
Серин	25,4	9,60	28,1	18,0	69,8	12,9
Аланин	19,7	51,4	47,4	219	111	82,6
Глицин	32,5	27,1	49,8	116	66,7	49,7
Глутаминовая	-	11,2	55,1	50,9	112	53,1
Аспарагиновая	-	-	33,3	2,56	64,4	21,3
Цистин	-	-	4,64	0,168	6,14	1,26

Исходя из данных таблицы 3, можно сделать вывод, что наибольшее содержание аминокислот наблюдалось в КГ, полученном 4 и 6 способами, а минимальное – для 1 и 2 вариантов обработки. Проведя анализ свойств, полученных КГ, можно сделать вывод, что оптимальные показатели отмечены для продуктов, полученных 4 и 6 способами.

Таким образом, в результате проведенной работы исследованы физико-химические показатели кератинового гидролизата.

Показано, что КГ, независимо от способа получения, обладают поверхностно-активными свойствами.

Наилучшие показатели массовой доли белка и аминокислотного состава отмечены у КГ, полученного 4 и 6 способами, что указывает на возможность применения продукта в качестве кормовой добавки или биоматериала для обработки семян сельскохозяйственных растений.

Список использованных источников

1 Fraser R.D., Macrae T.P. Molecular structure and mechanical properties of keratins // Mech. Prop. Biol. Mater. Symp, 1979, P. 211 – 246.

2 Патент RU 2345549 A23J3/34, A23J3/24, A23J1/10 Способ получения концентрата серусодержащих аминокислот из белкового гидролизата кератинсодержащего сырья / Полянских С.В., Сиволоцкая Е.В., Антипова Л.В. Опубликовано 10.02.2009.

3 Бабич, О. О, Разумникова, И.С., Полетаев Н.Ю. Переработка вторичного кератинсодержащего сырья и получение белковых гидролизатов на пищевые и кормовые цели // Техника и технология пищевых производств, 2011, № 2 (21), С.11-17.

4 Патент EP 2832236 A1 Method for producing hydrolysed keratinaceous material / P. Blutel, R. Fillières, 30.07.2013.

5 Патент US 4232123 A Method for making water-soluble hydrolyzates of keratinaceous materials / K. Braeumer, Z. Eckmayer, A. Berg, R.Monsheimer, E. Pfleiderer, Опубликовано 04.11.1980.

6 Сапожникова, А.И., Бобылева, О.В. Новые возможности рационального использования кератиносодержащих отходов мехового производства, ОАО "НИИ меховой промышленности" Сборник тезисов, развитие меховой промышленности России, тезис докладов 4-й Межрегиональный научно-практической конференции, М., 2002.

7 E. Malusá1, L.Sas-Paszt, J. Ciesielska «Organic Fertilizers to Sustain Soil Fertility» / Fertilizer Technology, Vol. 1: Syntheis, P.255-281.

8 Щербаков А.А. Из опыта производства кератиновых гидролизатов белковых стимуляторов роста растений и добавок в животном корме / М.: ЦНИИТЭИ мясн. пром, 1970, Вып. 12, С. 27 – 28.

9 Патент RU 2105495 A 23 K 1/10 Способ получения белковой кормовой добавки из отходов шерстяной промышленности / А.И. Яровой, Н.И. Шевцова № 94030552/13; Опубликовано 27.02.98. Бюл. № 11.-13с.

10 Головтеева А.А., Куциди Д.А., Санкин Л.Б. Лабораторный практикум по химии технологии кожи и меха. 1987, 312с.

11 Методика измерений массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель105-М». - Спб.: ООО «Люмэкс-маркетинг», 2009, 60 с.

УДК 675.024

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДУБЛЕНИЯ КОЖ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОНТМОРИЛЛОНИТА

Паламарь В.А.[1], Мокроусова Е.Р.[2], Охмат Е.А.[3]

[1]Киевский национальный торгово-экономический университет, г. Киев (Украина)

[2, 3]Киевский национальный университет технологий и дизайна, г. Киев (Украина)

Работа направлена на анализ степени экологичности дубления при производстве кож. Показано, что использование модифицированного монтмориллонита совместно с хромовым дубителем способствует повышению эффективности процесса дубления за счет увеличения степени отработки хрома.

***Ключевые слова**: дубление, монтмориллонит, хромовый дубитель, производство кож, экологичность.*

ECOLOGICAL EFFICIENCY OF LEATHER TANNARY WITH MONTMORILLONITE

[1] Паламарь Вера Анатольевна – асп. каф. «Товароведение и таможенное дело», +380935027306; e-mail: verapalam@i.ua
Palamar Vera – Post graduate Student of the Department of commodity science and customs affairs, +380731005345; e-mail: verapalam@i.ua
[2] Мокроусова Елена Романовна – д.т.н., проф, каф. биотехнологии, кожи и меха, +380504639597, e-mail: olenamokrousova@gmail.com
Mokrousova Olena – Dr. of Tech.Science, Prof., head of the Department of biotechnology, leather and fur,+380504639597, e-mail: olenamokrousova@gmail.com
[3] Охмат Елена Анатольевна –к.т.н., доц. кафедры биотехнологии, кожи и меха, +380939156671; e-mail: otalan@ukr.net
Okhmat Olena – Cand. of Tech. Science, ass.prof., of the Department of biotechnology, leather and fur, +380503830160; e-mail: otalan@ukr.net

V.A. PALAMAR[1], O. R. MOKROUSOVA[2], O. A. OKHMAT[3]

Kiev National University of Trade and Economics, Ukraine
Kiev National University of Technologies and Design, Ukraine

The work is aimed at studying the degree of environmental friendliness of tanning process in the production of leather. It is shown that the use of modified montmorillonite together with chrome tanning agent improves the efficiency of the tanning process by increasing the degree of chromium mining, as well the environmental friendliness of tanning process increases.

***Keywords**: the tanning, montmorillonite, chrome tanning agents, production of leather, environmental friendliness.*

Приоритетным направлением кожевенного производства связано с использованием инновационных подходов ресурсосбережения и экологизации. Ресурсосбережение в кожевенном производстве реализуется через: снижение расхода химических материалов; частичную или полную замену вредных и токсичных материалов; многократное использование воды и отработанных растворов после очистки и рекуперации; эффективное использование белкового сырья и увеличение выхода площади кожи с единицы сырья и т. д. Указанные направления способствуют так же решению экологических вопросов путем изменения качественного и количественного состава сточных вод, уменьшения количества белоксодержащих отходов и химических материалов [1].

Целью исследований было анализ экологичности производства кожи при дублении в результате использования традиционных и инновационных способов, а именно:

– традиционного способа хромового дубления (вариант 1 - контрольный);

– традиционного способа хромового дубления с уменьшенным на 50% расходом хромового дубителя (вариант 2);

– усовершенствованного способа хромового дубления с использованием модифицированного монтмориллонита (вариант 3).

Для контрольного варианта (1К) использовали только хромовый дубитель с расходом 1,5 % Cr_2O_3 от массы голья овчины. Обработку голья варианта 2 проводили с уменьшенным вдвое расходом хромового дубителя на уровне 0,75 % Cr_2O_3 от массы голья овчины. Обработку голья 3 варианта проводили усовер-

шенствованным способом дубления с совмещенным использованием хромового дубителя с расходом 1,0 % Cr_2O_3 от массы кож голья и модифицированным монтмориллонитом с расходом 2,5 % от массы голья, который содержал модификатор – хромовый дубитель в количестве 0,25 % Cr_2O_3 от массы голья или 10 % от массы минерала [2].

После выполнения процесса дубления проведено качественный и количественный анализ отработанных рабочих жидкостей. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели отработанных жидкостей после дубления

Показатели	Вариант отработанной ванны		
	1 К	2	3
Прозрачность, мм	75	160	130
pH	3,8	4,1	4,5
Концентрация Cr_2O_3 в отработанной ванне, г/дм^3	6,9	4,5	3,1
Степень поглощения Cr_2O_3, % от начальной концентрации	57,4	55,2	69,5
ХПК, мг O_2/дм^3	6365,5	5619,2	4242,6
$БПК_5$ (20 ºС), мг O_2/ дм^3	1478,3	1301,2	1357,6
$БПК_5$ / ХПК	0,23	0,23	0,32

Согласно результатам проведенного исследования установлены различия качественных и количественных показателей сточных вод после дубления (таблица 1).

По уровню pH отработанные ванны всех вариантов соответствовали значениям в пределах 3,7-4,5. Самый высокий уровень pH характерен для отработанной ванны варианта 3, что обусловлено изначально повышенным уровнем pH дисперсии модифицированного монтмориллонита. Однако указанные различия в уровне pH не превышают 15 % между вариантами.

Существенные различия проявляются при анализе остаточных концентраций оксида хрома и в значениях степени поглощения дубильных веществ.

По результатам исследований (таблица 1) установлено, что для контрольного варианта обработки 1 характерно высокий уровень концентрации оксида хрома в отработанной ванне – 6,9 г/дм^3. Уменьшение на 50% расхода соединений хрома для дубления варианта 2 не привело к существенному уменьшению остаточной концентрации хрома, которая составила – 4,5 г/дм^3. Так же уменьшение расхода хромового дубителя не меняет существенно ситуацию по степени поглощения оксида хрома, а меньшее количество Cr_2O_3 в отработанной жидкости обусловлено изначально меньшим расходом дубителя. Степень поглощения хромового дубителя для вариантов 1 и 2 почти идентична и находится на уровне 57,4 и 55,2 % соответственно.

Существенные различия установлены для усовершенствованного способа хромового дубления с использованием модифицированным монтмориллонитом. Уменьшение расхода хромового дубителя на процессе дубления для варианта 3 до уровня 1,25% Cr_2O_3 по сравнению с традиционным способом при расходе 1,5% Cr_2O_3 и введение высокоактивных частиц монтмориллонита способствуют более эффективной отработке соединений хрома в рабочей ванне, что подтверждается уровнем остаточной концентрации 3,1 г/дм^3 и степенью поглощения – 69,5% (таблица 1). По сравнению с показателями отработанной жидкости вариантов 1 и 2, для варианта 3 характерен на 17,4-20,5% более высокий уровень степени поглощения Cr_2O_3.

Анализ показателей ХПК и БПК отработанных жидкостей указывает на достаточно высокий их уровень вариантов 1 и 2, несмотря на то, что для варианта 2 расход хрома уменьшен вдвое. При этом разница в уровнях БПК и ХПК для отработанных ванн вариантов 1 и 2 не представляет более 11 %.

Применение модифицированного монтмориллонита (вариант 3) для дубления приводит к существенному снижению показателей ХПК и БПК сравнительно с вариантом 1. Для варианта 3 наблюдается снижением БПК на 8%, а по уровню ХПК снижение составляет 35%.

Важным показателем уменьшения негативного влияния производства кож на окружающую среду является уровень

БПК/ХПК. Согласно показателю способность сточных вод к биодеградации оценивается в пределах от 0 до 1 [3]:

1. Если $БПК_5$ / ХПК составляет 0,3, то сточные воды трудно поддаются биодеградации и на производстве является необходимость привлечения коагулянтов или флокулянтов;

2. Если $БПК_5$ / ХПК составляет 0,3-0,6, то сточные воды считают потенциально биоразлагаемые в пределах определенного времени;

3. Если $БПК_5$ / ХПК > 0,6, то теоретически сточные воды являются способными к самостоятельной биодеградации и не несут вредного воздействия на окружающую среду.

Согласно данным табл. 1, можно спрогнозировать, что повышение степени отработки хрома во время усовершенствованного способа хромового дубления с использованием модифицированного монтмориллонита на 17,4 % сравнительно с традиционными дублением (вариант 1) позволяет уменьшить негативное влияние на развитие микрофлоры очистных сооружений кожевенных предприятий.

Проведенный анализ соотношения показателя БПК и ХПК указывает, что отработанные ванны вариантов 1 и 2 не способны к самоочищению в течении времени даже при уменьшении расхода хромового дубителя на 50% (вариант 2). Уровень соотношения БПК и ХПК для вариантов 1 и 2 составляет 0,23. Это указывает на необходимость внедрения при дублении кож усовершенствованных способов, которые предусматривали бы не столько сокращение расхода дубильных соединений, как повышение эффективности их использования, что показано в случаи использования модифицированного монтмориллонита (вариант 3). При этом удается повысить показатель соотношения БПК и ХПК до уровня 0,32.

Вариант 3 с использованием модифицированного монтмориллонита показывает более полное поглощение соединений хрома в процессе дубления сравнительно с контролем. Учитывая высокую удельную поверхность частиц модифицированного монтмориллонита и их высокую способность к катионного обмена, можно рассчитывать на то, что частицы монтмориллонита способны «оттягивать» (сорбировать) на себя соединения хрома.

В целом, одним из способов повышения экологической эффективности при дублении кож является повышение степени поглощения соединений хрома, что достигается использованием монтмориллонита с высокоразвитой адсорбционной поверхностью. Путем введения в структуру кожи дополнительных активных центров минерала обеспечивается высокий уровень фиксации хрома с коллагеном дермы, чем достигается уменьшение нагрузки на окружающую среду в кожевенном производстве.

Список использованных источников

1. Паламарь В. А., Мокроусова Е. Р., Охмат Е. А. Пути повышения безопасности натуральных кож // Материалы X международной научно-практической конференции «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование». – Улан-Удэ, 2014. – С. 80-86.

2. Паламарь В. А., Мокроусова Е. Р. Использование хром-модифицированных дисперсий монтмориллонита для стабилизации коллагеновой структуры дермы // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – № 3. – 2015. С. 36-42.

3. Шалбуев Д. В. Сравнительная характеристика сточных вод, образующихся при переработке кожевенно-мехового сырья // Кожевенно-обувная промышленность. – 2005. – № 6. – С. 38–41.

УДК 675.81

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПЕРЕНОСА РАСТВОРЯЮЩИХ АГЕНТОВ В СИСТЕМЕ «ЭЛЕКТРОЛИТ-КОЛЛАГЕН»

Дерябин М.А.[1], Шалбуев Дм.В.[2]

[1]Дерябин Максим .А. – асп. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» ВСГУТУ; тел.: +7(3012)41-72-22; e-mail: deryaba1993@mail.ru
Deryabin Maksim – Post-graduate Student of the Department . «Leather and Fur Technology. Water Recourses and Commodity Research» ESSUTM; Tel.: +7(3012)41-72-22; e-mail: deryaba1993@mail.ru
[2] Шалбуев Дмитрий Валерьевич – д.т.н., проф., зав. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» ВСГУТУ; тел.: +7(3012)41-72-22; e-mail: shalbuevd@mail.ru

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

В работе изложены современные методы переработки коллагенсодержащих отходов отечественных и зарубежных исследователей. Произведен анализ существующих технологий щелочной обработки кожевенно-меховых отходов. Представлена разработанная математическая модель термообработки коллагенсодержащих отходов в содовом растворе позволяющая регулировать процесс растворения.

Ключевые слова: *модель переноса, коллагенсодержащие отходы, полный факторный эксперимент, некондиционные шкуры, термообработка в содовом растворе.*

DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL MODEL OF TRANSFER OF DISSOLVING AGENTS IN THE SYSTEM "ELECTROLYTE-COLLAGEN"

M.A. Deryabin[1], Dm.V. Shalbuev[2]

East-Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia

The paper describes modern methods for processing collagen-containing wastes of domestic and foreign researchers. The analysis of existing technologies of alkaline treatment of leather and fur wastes was carried out. The developed mathematical model of heat treatment of collagen-containing waste in a soda solution allowing to regulate the dissolution process is presented.

Keywords: *model of transfer, collagen-containing waste, full factorial experiment, non-condition skins, heat treatment in soda solution.*

В настоящее время около 50% от общего количества используемого сырья и полученных продуктов на предприятиях кожевенно-меховой отрасли составляют отходы. На количества этих отходов оказывают влияние линейные размеры и конфигурация шкурки, состояние ее волосяного покрова и кожевой тка-

Shalbuev Dmitry - Dr, Prof., Head of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research» ESSUTM, tel.: +7(3012)41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru

ни на различных топографических участках, способы использования шкурки для изделия. Современные кожевенные предприятия стараются снизить общее количество отходов, одновременно изыскивая способы дополнительного использования неизбежно остающихся отходов [1].

Следовательно, экономически целесообразно использовать и перерабатывать отходы производства, в частности, использование коллагенсодержащих отходов кожевенно-мехового производства с целью применения их в медицине, ветеринарии и других отраслях народного хозяйства.

К ряду перспективных методов снижения негативного воздействия, оказываемого коллагенсодержащими отходами является их рециклизация с получением ценных продуктов растворения коллагена (далее ПРК).

Для оптимизации процесса получения ПРК в работе использовали метод полного факторного эксперимента, что позволит регулировать факторы, влияющие на процесс разупорядочения структуры коллагена так, чтобы можно было предопределить качественные характеристики получаемого продукта [2].

Растворы электролитов, используемые для гидролиза коллагена, представляют удобную модель для разработки теоретической базы процессов их переноса. Так, ионы и молекулы электролитов могут рассматриваться в качестве системы зарядов (Kt^+, An^-) или нейтральных частиц (KtAn), к которым применимы законы физики: электронейтральности, материального баланса, количественных характеристик и термодинамики равновесных и неравновесных процессов, и т.д. [3].

Если рассматривать процесс золения-обезволашивания, то можно прийти к выводу, что обводненные шкуры после процесса отмоки погружаются в раствор зольной жидкости (или наоборот). Образуется система, где существует разницы концентраций таких веществ-электролитов, как гидроксид кальция и сульфид натрия (напомним, что любая неравновесная система стремится к выравниванию). Тогда происходит процесс диффузии веществ-электролитов в кожевую ткань или, если назвать по-другому – процесс переноса молекул электролитов в толщу дермы.

Поэтому результаты, получаемые в ходе строго поставленного эксперимента в рамках диффузионного процесса в соответствии с определенными математическими законами, могут являться достаточными, чтобы назвать такое исследование разработкой модели переноса.

Исходя из поставленной задачи было определено три варианта обработки коллагенсодержащих отходов (в качестве сырья были использованы некондиционные шкуры крупного рогатого скота.): обжорное золение, щелочно-солевая обработка и термообработка в содовом растворе; а также три параметра проведения данных процессов: длительность процесса, температура проведения процесса и концентрация реагента; согласно которым был составлен план полного факторного эксперимента и проведена обработка коллагенсодержащих отходов [3]. В качестве выходных параметров была принята относительная и динамическая вязкость растворов после щелочной обработки, определенная при помощи вискозиметра Оствальда [4].

Измельченные шкуры КРС подвергали термообработке в содовом растворе, параметры которой были определены в соответствии с матрицами полного факторного эксперимента (ПФЭ) (см. таблицу 1) [5].

Таблица 1 – Характеристика плана ПФЭ

Характеристика	Термообработка в содовом растворе		
Параметр	Z_1, ч	Z_2, °С	Z_3, г/дм^3
Центр плана	3	55	25
Интервал варьирования	2	25	15
Верхний уровень	5	80	40
Нижний уровень	1	30	10

Исходя из данных таблицы 1 была сформирована модель полного факторного эксперимента процесса термообработки в содовом растворе коллагенсодержащих отходов, в соответствии с которым проводилось исследование (таблица 2).

Таблица 2 – Матрица ПФЭ для процесса термообработки в содовом растворе

№ опыта	Факторы в безличной системе координат			Факторы в натуральном масштабе		
	X_1	X_2	X_3	Z_1, ч	Z_2, °С	Z_3, г/дм^3
1	-1	-1	-1	1	30	10
2	+1	-1	-1	5	30	10
3	-1	+1	-1	1	80	10
4	+1	+1	-1	5	80	10
5	-1	-1	+1	1	30	40
6	+1	-1	+1	5	30	40
7	-1	+1	+1	1	80	40
8	+1	+1	+1	5	80	40

В последующем, для проверки коэффициентов регрессии на их значимость в уравнении полнофакторного эксперимента были необходимы опыты в центре плана. Для увеличения точности эксперимента их количество было принято равным 5.

Основная часть измерений производилась с использование вискозиметра Оствальда. По итогам проведенных опытов была рассчитана относительная вязкость растворов и составлена диаграмма, которая наглядно иллюстрирует влияние факторов проведения эксперимента на вязкость полученных составов ПРК (рисунок 1).

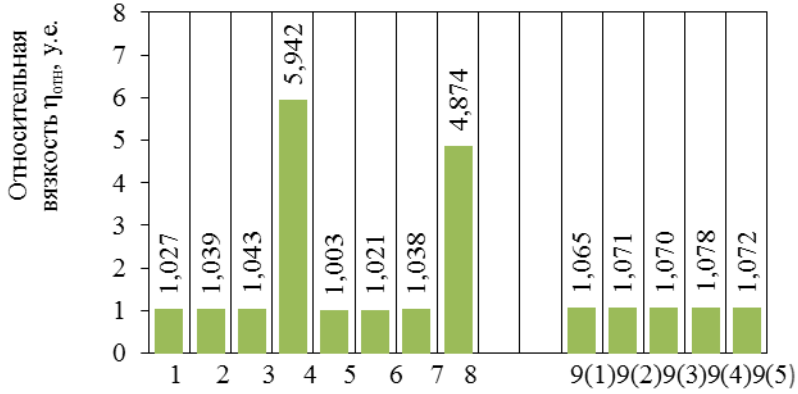


Рисунок 1 – Вязкость растворов после термообработки в содовом растворе

Анализируя показания вязкости на рисунке 1 можно отметить, что после термообработки в содовой жидкости, прослеживается зависимость увеличения вязкости раствора от увеличения длительности процесса до 5 ч при температуре 80ºС. Однако увеличение концентрации соды в растворе снижает вязкость. Стоит отметить, что с понижением температуры растворов при вязкости 5,942 и 4,874 у.е наблюдается застудневание жидкостей, что характерно для высокомолекулярных продуктов растворения коллагена.

В результате проведенных исследований было выведено уравнение регрессии полинома третьей степени и проведен анализ его точности описания процесса при помощи проверки значимости вычисленных коэффициентов. Проверка валидности по критерию Фишера не потребовалась, т.к. количество значимых коэффициентов соответствовало количеству опытов [3]. Следовательно, рассчитанное уравнение достоверно описывает зависимость относительной вязкости растворов от длительности процессов (X_1), температуры(X_2), при которой они проводились и концентрации реагентов (X_3) и в натуральном виде принимает следующую форму:

$$10^6 * y_{т.i} = 1812867{,}00 - 784466{,}67x_{1i} - 26040{,}00x_{2i} - 6626{,}67x_{3i} + +26226{,}67x_{1i}x_{2i} + 5426{,}67x_{1i}x_{3i} + +192{,}00x_{2i}x_{3i} - 178{,}67x_{1i}x_{2i}x_{3i}.$$

Также была проведена проверка корректности полученного уравнения, которая представляла собой подстановку значений X_1, X_2 и X_3 в натуральном выражении в уравнение регрессии и сравнением полученных расчётных значений с экспериментальными данными. Максимальное отклонение между расчётными и экспериментальными данными составило не более 2 %.

В заключении необходимо отметить, что полученное уравнение регрессии является математической моделью переноса. Стоит отметить, что уравнение регрессии математически описывает влияние трех факторов в определенных интервалах, тогда возможно создать поверхность влияния температуры и длительности процесса на вязкость жидкости, которая приближенно иллюстрирует происходящий процесс (рисунок 2).

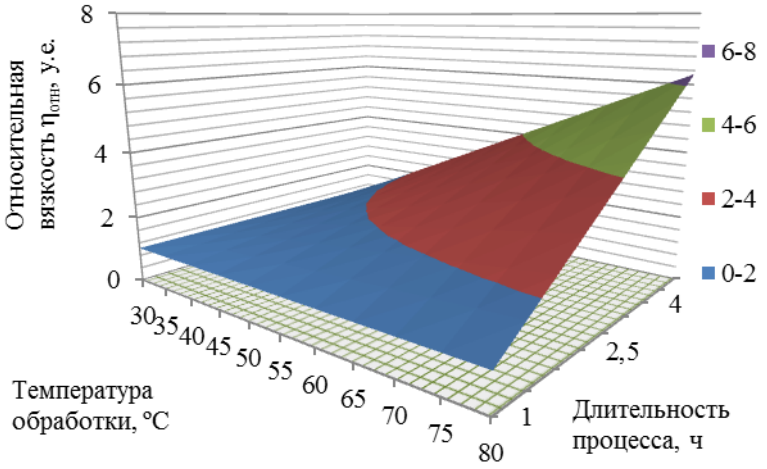


Рисунок 2 – Поверхность, описанная уравнением регрессии для процесса термообработки в содовом растворе, иллюстрирующая влияние температуры и длительности процесса на вязкость раствора

Список использованных источников

1 Белевцова Д.В. Способ получения растворов коллагена из отходов кожевенного производства http://www.collagen.su/archives/770 [Электронный ресурс] //collagen.: сайт продукции ООО «VitaRINO». URL: http//www.qrz.ru/articles/article260.html (Дата обращения: 14.08.2017).

2 Взаимодействие «растворенное вещество – вода (растворитель)»: отчет за 2014 год по госзаданию (промежуточ.). У.-У., 2014. 28 с.

3 Головтеева А.А., Куцидин Д.А, Санкин Л.Б. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха. М.: Легпромбытиздат, 1987. 312

4 ГОСТ 10028-81. Вискозиметры капиллярные стеклянные. Технические условия. М.: Стандаринформ, 2005. 15 с.

5 Пат. 2289945 Рос. Федерация. Способ получения белкового гидролизата. №2007122041/03 заявл.20.12.2008; опубл. 10.05.2009 Бюл. № 13. 4 с.

УДК 628.3

ИЗУЧЕНИЕ СПАВ-ДЕСТРУКТИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ КУЛЬТУРЫ BACILLUS LICHENIFORMIS

Маниева В.И.[1], Романчук А.Ю.[2], Шалбуев Д.В.[3]

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

Изучена СПАВ-деструктирующая активность штамма микроорганизмов Bacillus licheniformis.

Ключевые слова: *неионогенные поверхностно-активные вещества (НПАВ), микроорганизмы, Bacillus licheniformis, биодеградация.*

STUDY OF THE SPAC-DESTRUCTIVE ACTIVE-STYLE OF CULTURE BACILLUS LICHENIFORMIS

V. Manieva, A. Romanchuk, D. Shalbuev

East-Siberian State University of Technologies and Management, Ulan-Ude, Russia

The surfactant-destructive activity of a strain of Bacillus licheniformis microorganisms was studied,

Keywords*: non-ionic surfactants (NPAA), microorganisms, Bacillus licheniformis, biodegradation.*

[1] Маниева Венера Ильинична - к.т.н., доц. каф/ «Технология кожи, меха/ Водные ресурсы и товароведение»; »;
тел.: +7 9146311805, e-mail: ven7@mail.ru
Manieva Venera – Cand. of Tech. Science, Ass. Prof. of the Department «Leather and Fur Technology»; Tel.: +79146311805, e-mail: ven7@mail.ru
[2] Романчук Александр Юрьевич - студ. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»;
тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: romanchuck1996@yandex.ru
Romanchuk Aleks – Student of the Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»;
Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: romanchuck1996@yandex.ru
[3]Шалбуев Дмитрий Валерьевич – д.т.н., проф., зав. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» ВСГУТУ; тел.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru
Shalbuev Dmitry - Dr, Prof., Head of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research» ESSUTM, tel.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru

В связи с бурным развитием туризма в Республике Бурятия в последние годы, увеличилось загрязнение акватории озера Байкал и прибрежной полосы, что пагубно влияет на эндемичную систему озера Байкал. Большинство баз отдыха вдоль побережья не имеют очистных сооружений. Поступающие неочищенные и недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды в большинстве своем содержат биогенные вещества, такие как фосфор, что приводит к эвтрофикации водоема.

В настоящее время, наиболее перспективным для очистки сточных и природных вод, является использование биотехнологических методов, основанных на применении микроорганизмов с заданными свойствами.

Для использования штаммов в процессе биодеградации НПАВ была приготовлена бактериальная суспензия с культурой *Bacillus licheniformis.*

Для приготовления бактериальной суспензии, в качестве питательной среды был использован сок яблок, подвергшихся гниению. Параллельно готовили бактериальный концентрат содержащий НПАВ «Эффект М» и подвергали заражению культурами *Bacillus licheniformis.*

Культивирование микроорганизмов проводили при температуре 37°С, осуществляя периодическое механическое воздействие в течение пяти суток. Результаты экспонирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Биодеградация НПАВ культурой рода *Bacillus licheniformis*

Продолжительность культивирования, ч	0	24	48	72	96
pH	6,7	6,6	6,5	6,3	5,9
Мутность, D_{490}	0,020	0,027	0,027	0,033	0,040
КОЕ, клеток /см^3	10^4	10^4	10^6	10^6	10^6
Концентрация СПАВ г/дм^3	0,5	0,42	0,35	0,3	0,25
Эффект очистки, %	0	16	30	40	50

На основании полученных данных, можно отметить, что на всем промежутке времени культивирования наблюдалось незна-

чительное снижение показателя pH с 6,7 до 5,9 из-за образования органических кислот. Также отмечался стабильный рост КОЕ, что указывает на достаточное обеспечение субстратом культуры *Bacillus licheniformis*.

Мутность растворов увеличивается от 0,020 до 0,040 в течение всего времени культивирования из-за роста клеток и достаточного обеспечения продуктов жизнедеятельности микроорганизмов питательным субстратом.

Таблица 2 – Органолептическая оценка бак-суспензии в процессе культивирования

Продолжительность культивирования, ч	Описание
0	Пленка на поверхности отсутствовала. Пузырьков нет. Желтый цвет не изменился. Осадок и пристеночное кольцо отсутствовали.
24	Пленка на поверхности отсутствовала. Пузырьков нет. Цвет не изменился. Отсутствовал осадок на дне колбы. Пристеночное кольцо отсутствовало.
48	Пленка на поверхности отсутствовала. Пузырьков нет. Изменение цвета среды со светло-желтого, на насыщенный желтый и небольшое помутнение. Также было зафиксировано появление специфического запаха и образование осадка в виде хлопьев на дне бутылей. Пристеночное кольцо отсутствовало.
72	Пленка на поверхности отсутствовала. Пузырьков нет. Количество осадка на дне бутылей увеличилось. Также отмечалось сильное помутнение раствора и увеличение интенсивности запаха. Пристеночное кольцо отсутствовало.
96	Пленка на поверхности отсутствовала. Пузырьков нет. Наблюдалось увеличение осадка и мутности среды, отмечалась интенсификация запаха. Пристеночное кольцо отсутствовало.

Органолептическая оценка бак-суспензии показала, что в процессе культивирования происходило постепенное изменение цвета и мутности бак-суспензии, а также появление осадка и специфического запаха к 48 ч культивирования (таблица 2).

Для изучения морфологических свойств колоний культуры *Bacillus licheniformis* проводили посевы на плотные агаризованные среды, содержащие НПАВ и МПА (рисунок 1).



Слева на право: А – 0 часов культивирования, разведение 3; Б – 24 часа, разведение 3; В – 48 часов, разведение 5; Г – 72 часа, разведение 5; Д – 96 часов, разведение 5.

Рисунок 1 – Чашки Петри с культурой *Bacillus licheniformis* на МПА+НПАВ (0,5 г/дм^3)

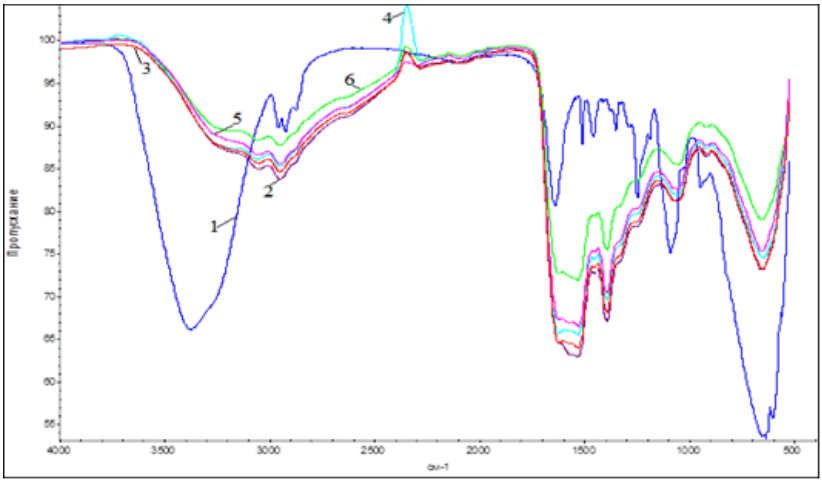
Изучение морфологических свойств колоний *Bacillus licheniformis* показало, что изменился размер от 1-2 мм до 2-4 мм колоний в 0 ч, 72 ч и 96 ч. Остальные свойства были без изменений.

Для изучения биодеградации НПАВ был проведен ИК-спектроскопический анализ выпаренной бактериальной суспензии с содержанием НПАВ «Эффект М».

ИК-спектроскопический анализ образцов проведен в лабора в лаборатории молекулярной спектроскопии ЦКП «Прогресс» ФГБОУ ВО ВСГУТУ.

Результаты ИК-анализа с продолжительностью культивирования 0 ч, 24 ч, 48 ч, 72 ч, 96 ч., показали, что деструктивная активность культуры рода *Bacillus licheniformis* значительно возрастает к 96 ч культивирования (рисунок 2).

Наложение спектра пробы модельного раствора «Эффект М» на спектры исследуемых проб показало, что водные растворы СПАВ отличаются смещением характерных пиков. Вероятно, это связано с образованием дополнительных связей в водном растворе.



1– модельный раствор «Эффект М», 2 – 0 ч, 3 – 24 ч, 4 – 48 ч, 5 – 72 ч, 6 –96 ч.

Рисунок 2 – Динамика биодеградация СПАВ «Эффект М»

Представленные результаты ИК-анализа позволяют предположить о деструктивной активности культуры *Bacillus licheniformis*.

На ИК-спектре модельного раствора НПАВ «Эффект М» в области частот 3700-3000 $см^{-1}$ прослеживается характерный пик алкинов, алкенов, аминов и амидов, в области 2960-2870 пик алканов, 1700-1400 $см^{-1}$ имины и оксимы, ароматические углеводороды. Полосы поглощения 700-570 $см^{-1}$, вероятно, показывают наличие тиолов и сульфидов, что по литературным данным, соответствует 710-570 $см^{-1}$. Снижение интенсивности отмеченных ИК-спектров свидетельствует о вовлечении СПАВ в метаболизм клеток и уменьшении исходного вещества в среде.

В результате данного этапа изучена СПАВ-деструктирующая активность штамма микроорганизмов *Bacillus licheniformis* по отношению к неионогенным поверхностно-активным веществам.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 685:34 653.26

О ВЗАИМОСВЯЗИ ИДЕОЛОГИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И ПОТРЕБИТЕЛЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОГО СПРОСА НА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Бордух Д.О.[1], Прохоров В.Т.[2], Головко А.В. [3], Тихонова Н.В. [4], Зверев С.М.[5]

[1,2,3,]Институт сферы обслуживания и предпринимательства (ф) ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, г. Шахты, Россия
[4]ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Россия
[5]ООО «Рослегпром», г. Москва, Россия

В статье авторы рассматривают роль союза между производителями и потребителями для производства привлекательной продукции с устойчивым спросом в рамках его реального качества, достоверного при оценке его конкурентных преимуществ.

Ключевые слова: *достоверность, оценка, конкурентные преимущества, востребованность, производитель, потребитель, спрос, реальное качество, товар, рекламное качество, продукция.*

---

[1] Бордух Дмитрий Олегович – бакалавр ФТТ; тел.89381600519
Burdukh Dmitry - bachelor of FTT; tel.89381600519

[2] Прохоров Владимир Тимофеевич – д.т.н. проф. каф. «Конструирование, технологии и дизайн» тел. 892821947888
Prokhorov Vladimir – Dr. of Tech. Science Prof. of the Chair "Design, Technology and Design" tel. 89281947888

[3] Головко Анна Вячеславовна – магистрант ФТТ; тел. 89882582390
Golovko Anna – graduate Student of FTT; Tel. 89882582390

[4] Тихонова Наталья Васильевна – д.т.н. проф. каф. «Конструирование одежды и обуви» тел. 89172347710
Tikhonova Natalia – Prof. of the Department "Designing clothes and shoes" tel. 89172347710

[5] Зверев Станислав Матвеевич – к.э.н., проф., вице-президент ООО «РОСЛЕГПРОМ»
Stanislav Zverev – Cand. of Econom. Science, Prof., vice-president of LLC "ROSLEGPROM"

ABOUT INTERRELATION OF IDEOLOGY OF THE PRODUCER AND CONSUMER WHEN FORMING STEADY DEMAND FOR ATTRACTIVE PRODUCTION

D.O. Bordukh., V.T. Prokhorov, A.V. Golovko, N.V. Tikhonova, S.M.Zverev

[1,2,3] *Institute of services industry and businesses (branch) of DGTU, Shahty*
[4] *Kazan State Technological University, Kazan*
[5]*OOO «Roslegprom», Moskow*

In this article the authors examine the role of the Union between the producer and consumers for the production of attractive products with steady demand in its real quality, reliable in assessing its competitive advantages.

Keywords: *reliability, estimation, competitive advantage, demand, producer, consumer, demand, real quality, product, advertising quality, products.*

Потребители различаются не только своими запросами и претензиями. У них разный и социальный статус, и субъективность. Потребитель может быть личностью, социальной группой, производственным образованием. Поэтому в теории имеется классификация внешнего потребителя, в основу которой положен принцип «конечного звена» цепи производства. Потребительский статус подобен производственному. Также, как и процесс производства, потребление предполагает несколько этапов подготовки конечного продукта. Потребителями могут быть и производители, но они представляют промежуточные звенья. Конечным потребителем является отдельно взятый человек. Человек – начало общественной истории, ее главный инструмент и цель социального прогресса. Можно ли поставить в ряд потребителей остальных субъектов? Естественно, но их потребление обусловлено жизнедеятельностью человека.

Выделяя конечный статус в потреблении человека, не следует абсолютизировать данный вывод. Маугли был «человеческим детенышем», социализировался, то есть вступил в структуру, создаваемую человеческим общением. Интересы отдельно

взятого человека – потребителя – важны, но их нельзя изолированно рассматривать. Массовое производство, как бы «рачительно» оно ни было устроено, не способно работать на индивидуальность. Максимально его можно замкнуть на малую социальную группу.

Экономическая наука внешнего потребителя рассматривает как сочетание трех групп: конкретного конечного пользователя – личности; потребителя-посредника (перепродавца, дистрибьютера); коллективного унитарного предприятия. Для правильного определения экономических приоритетов требуется изучение потребительских интересов всех внешних потребителей. Значение потребительских предпочтений для производителя различно и зависит от статуса самого предприятия, его производственной ориентации. Но проблемы «привлекательности» товара не избежать при всех раскладах.

«Акцент на потребителя» свободно конвертируется в технико-экономическую задачу – придать своей продукции привлекательный вид. Такой товар не нуждается в рекламных издержках производства, напротив, помогает снизить в итоге себестоимость, сделать реальные «sale» и ускорить оборотное движение затраченных на производство средств. позитивный вклад в маркетинг этого предприятия посредством «передачи информации по цепи», что влияет на общий имидж компании».

Производитель и конечный потребитель его товара разделены продолжением производства и рынком. Нужно свести это разделение к минимуму, чтобы было меньше опосредованности между двумя работниками – тем, кто товар производит, и тем, кто на свои, честно заработанные средства, законно хочет купить то, что ему нравится и по справедливой цене. Решение той проблемы находится в плоскости рынка. Производящее предприятие должно включить себя в рыночный процесс, организовав фирменный способ реализации продукта. Это позволит освободить рынок от фальсификата, снизить ценовую нагрузку на конечного потребителя, вести мониторинг продвижения товара, лучше и проще изучить спрос покупателя, ускорить получение оборотного капитала, эффективнее работать над качеством товара, учитывая пожелания потребителя.

Анализ ситуации заставил обратить внимание на важность комбинирования факторов повышения эффективности, особенно акцента на потребителя, реинжиниринга и информационной составляющей. «Массовый потребитель» вытеснил «массовое производство». Вот так известная пошивом джинсов американская фирма «Левис» вернула лидерские позиции производителя женских джинсов.

Опираясь на информационные технологии «Левис» предложила покупательницам 2400 размеров разных цветов и стилей. Непосредственно в фирменном магазине, либо отделе определялась на основе джинсов со встроенными магнитными мерками, индивидуальность размеров, клерк по компьютеру передавал заказ на производство и без промедления покупательница получала то, о чём мечтала. Более мелкие предприятия вообще стали выходить прямо на потребителя, минуя посреднические магазины и склады, принимая покупателей в офисах с функцией реализации товара.

Понятие «привлекательность продукта» частично раскрывается в понятии «ценность продукта». В специальной литературе «ценность продукта» определяется как «совокупность ожидаемых потребителем параметров качества необходимого ему продукта и их значения, удовлетворяющие запросам потребителя». Развертку ценности продукта называют «деревом потребительской удовлетворенности».

Чтобы ценность товара вызвала потребительскую удовлетворенность, важно не только быть озабоченным качеством товара, но и помнить, что сознание потребителя не является константой, оно движется, зреет. Выражение «клиент созрел» характеризует процесс взаимодействия производителя и потребителя.

Во всех современных системах управления качеством в условиях положений о престижных наградах (ЕФУК, УОК, IAQ, TQM и др.) такой показатель, как степень удовлетворенности продукцией потребителя, стоит выше всех остальных, занимая в весовом отношении от 1/5 до 1/3 совокупных баллов. Меньше всего баллов у данного показателя – 180 (из 1000) в Положении о Премии Правительства РФ в области качества.

У нас есть понимание, что удовлетворенность покупателя товаром не следует сводить к потребительской привлекательности товара. Привлекательность товара накладывается на удовлетворенность, оставаясь частью привлекательности. Существуют товары, которые изначально, возможно, и не принадлежали к ряду привлекательных, например, подарки или что-то приобретенное «по случаю», вынужденно. Привлекательность же открылась позже, по мере использования по назначению. Но сравнение удовлетворенности и привлекательности вполне корректно и показательно. Более того, на стыке этих понятий располагается тестовая зона характеристики степени развитости производства [1].

Подводя итоги анализа понятия «привлекательность товара», его взаимосвязи с ближайшими экономическими понятиями, методологически целесообразно расположить отношения данных понятий системно [2].

Анализ результатов опроса респондентов о влиянии критерия «Привлекательность товаров» (на их спрос) подтвердил важность реабилитации этого критерия в маркетинговой деятельности по формированию устойчивого спроса не только на продукцию легкой промышленности, но и на все товары широкого потребления.

Если покупательская удовлетворенность формируется за счет уровня производителя, т.е. его тестовый уровень формируется ценовой доступностью товара, который предлагается или ассортиментным рядом, естественно, качеством, и за счет уровня потребителя, т.е. его тестовый уровень предполагает наличие культуры обслуживания покупателей, привлекательностью товара, покупательской удовлетворенностью, и, конечно, платежеспособностью самих потребителей, то респонденты, принявшие участие в опросе, считают, что потребительская удовлетворенность будет обеспечиваться при надежности товара, его ценовой доступности, наличия у покупателей возможности совершать покупки, т.е. их платежеспособность. Естественное, качество продукции, разнообразие ассортиментного ряда, привлекательность, решением дизайна, т.е. соответствовать моде, продукция должна иметь достаточно продолжительный гарантийный срок и что интересно, - все респонденты единодушны в том,

чтобы производители боролись за уважительное отношение покупателей к производителю, завоевать их доверие и желание совершать покупку именно продукции этих предприятий, т.е. бренд и имидж остаются востребованными всегда.

С сожалением, респонденты, при заполнении предложенных им анкет не уделили должное внимание общению с продавцами, способам оплаты за покупку, возможностям обмена произведенной покупки в случае необходимого, уровню сервисного обслуживания и другим факторам и только потому, что наш потребитель не избалован всем этим перечнем сервисов и у производителя, и у торговли еще уйма возможностей к совершенствованию по взаимодействию с потребителями, чтобы гарантировать себе устойчивый спрос.

Таким образом, критерий привлекательности товара имеет право на жизнь и является более значимым и у производителя, и у покупателя для обеспечения устойчивого спроса на продукцию, изготовленную в регионах ЮФО и СКФО, а это и есть самое важное и востребованное пожелание для поиска своего потребителя.

Список использованных источников

1 Ассортимент и ассортиментная политика : монография / В.Т. Прохоров, Т.М. Осина, Е.В. Компанченко [и др.]; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Ин-т сферы обслуживания и предпринимательства (фил.) Федер. гос. бюдж. образоват. учреждения высш. проф. образования «Донской гос. техн. ун-т» в г. Шахты Рост. обл. (ИСОиП (филиал) ДГТУ). – Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. – с. 503. 202

2 Рева Д.В., Прохоров В.Т., Мишин Ю.Д., Кораблина С.Ю., Осина Т.М., Тихонова Н.В. Какие действия должны быть наиболее эффективными, чтобы их реализация спровоцировала восстановления авторитета к отечественной легкой промышленности// «Новые технологии и материалы легкой промышленности» – XII Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы для студентов и молодых ученых: Сборник статей. – Казань КНИТУ, 2016 г. – с.45-52.

УДК 685.34:519.17

О ВЛИЯНИИ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ РЫНКОВ СБЫТА НА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ОБУВИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ РЕГИОНОВ ЮФО И СКФО.

Копылова А.В.[1], Селина Н.Г.[2], Прохоров В.Т.[3]

[1,2,3.]Институт сферы обслуживания и предпринимательства (ф) ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, г. Шахты, Россия

В статье проанализированы вопросы, обусловленные влиянием сегментирования рынка сбыта на импортозамещение обуви для потребителей регионов ЮФО и СКФО. Показана значимость ассортиментной политики на формирование востребованного ассортимента потребителями этих регионов с учетом их покупательской способности.

Ключевые слова: *сегментирование, привлекательность, рынок, востребованность, конкурентоспособность, покупательская способность.*

ON THE IMPACT OF THE SEGMENTATION OF MARKETS FOR IMPORT SUBSTITUTION FOOTWEAR CONSUMERS IN THE REGIONS OF SFD AND NCFD

A.V.Kopylova[1], N.G.Selina[2], V.T.Prokhorov[3]

[1,2,3]. *Institute of services industry and businesses (branch) of DGTU, Shahty,Russia*

The article analyzes the issues caused by the impact of segmenting the market on the substitution of shoes for consumers in the regions of SFD and NCFD. The importance of the assortment policy on the formation of the popular range of consumers in these regions based on their purchasing

[1] Копылова Ангелина Владимировна- бакалавр ФТТ ; тел.+79281800891
Kopylova Angelina – Student FTT ; tel. +79281800891
[2]Селина Надежда Геннадьевна –асп. каф. «Конструирование, технологии и дизайн»; тел.:+79281059406
Selina Nadejda – Post graduate student of the Departament «Engineering, technology and design»; тел.:+79281059406
[3] Прохоров Владимир Тимофеевич- д.т.н. проф. каф. «Конструирование, технологии и дизайн»; тел.:+79281947888
Prokhorov Vladimir – Dr. of Tech. Science, Prof. of the Departament "Design, technology, and design";tel.: +79281947888

power.

Keywords: *segmentation, attractiveness, market demand, competitiveness, purchasing power.*

Для стратегического управления производством востребованной продукции необходимо: изучать спрос на выпускаемую обувь и совместно со специалистами сбыта, производства и снабжения вырабатывать решения по снятию моделей с производства и обновлению ассортимента; исследовать рынки сбыта в различных регионах и различные формы организации сбыта, изучать потенциальных покупателей; изучать реакцию покупателей на опытные партии обуви в специализированных магазинах; совместно с планово-экономическим отделом разрабатывать положения по собственной ценовой политике; изучать влияние цены на реализацию для различных регионов; развивать политику мотивации оптовых покупателей за объёмы заказов, долговременность договоров и т.п.; прогнозировать возможные изменения обстановки и вырабатывать решения по стратегии поведения в новых условиях; координировать противоречивые требования производства и сбыта; организовывать и изучать эффективность рекламной деятельности [1].

В перспективе возможны следующие сценарии развития внешней среды, вероятность осуществления которых оценена руководством предприятия следующим образом: ***рост покупательской способности*** (сценарий S1, вероятность наступления – 0,2); ***неизменность покупательской способности*** населения и влияние иностранных конкурентов (сценарий S2, вероятность наступления – 0,5); ***снижение покупательской способности*** вследствие роста инфляции при неизменной конкуренции (сценарий *S*3, вероятность наступления – 0,3).

Будем считать, что средняя стоимость одной пары обуви при неизменности покупательской способности (сценарий *S*2) будет характеризоваться следующими значениями: цена пары дорогой обуви для целевой аудитории с высоким заработком составляет 5 тыс. руб.; цена пары обуви для целевой аудитории с заработком выше прожиточного минимума – 2 тыс. руб.; цена пары дешёвой обуви для социально не защищённых слоёв с заработком ниже прожиточного минимума – 1 тыс. руб.

Общий объём реализации обуви при неизменности покупательской способности (сценарий *S*2) для рассматриваемой аудитории составит:

- при реализации дорогой обуви для целевой аудитории с высоким заработком – 60 млн руб. в месяц;
- при реализации обуви для целевой аудитории с заработком выше прожиточного минимума – 24 млн руб. в месяц;
- при реализации дешёвой обуви для социально не защищённых слоёв с заработком ниже прожиточного минимума – 12 млн руб. в месяц.

Для целевой аудитории с ростом покупательской способности (сценарий *S*1) цена одной пары дорогой обуви будет 5 тыс. руб., цена одной пары обуви для целевой аудитории с заработком выше прожиточного минимума – 3 тыс. руб., цена одной пары обуви для незащищённых слоёв – 1 тыс. руб.

Для целевой аудитории со сниженной покупательской способностью (сценарий *S*3) цена одной пары дорогой обуви будет 2,5 тыс. руб., цена одной пары обуви для целевой аудитории с заработком выше прожиточного минимума – 1 тыс. руб., цена одной пары обуви для незащищённых слоёв – 500 руб.

Для каждого из рассматриваемых сценариев рассчитали объём продажи обуви в месяц.

Осуществили расчёт суммы математических ожиданий объёма реализации с учётом вероятности трёх сценариев. Менеджеры предприятий, исходя из анализа или своего опыта (интуитивно), оценивают вероятности возникновения той или иной ситуации [2].

Отдельно для каждой стратегии определяется сумма математических ожиданий объёма реализации как произведение объёма продаж обуви в месяц при осуществлении каждого сценария на его вероятность.

По расчёту суммы математического ожидания объём реализации, максимальный объём реализации набрала стратегия производства дорогой обуви для целевой аудитории с высоким заработком.

Таким образом, сегментация рынков обуви является важной составляющей и началом работ по обеспечению конкурентоспособности современной обуви. Практическое её значение состоит в том, что конкретизация типов потребителей создаёт предпосылки для корректировки и обновления структуры и ассортимента обуви, совершенствования технологии и организации производства.

При сегментировании рынка предприятия подразделяют большие разнородные рынки на меньшие (и более однородные) сегменты, которые можно обслужить эффективнее, в соответствии с специфическими потребностям этих сегментов. Обувным предприятиям для успешной реализации выпущенной продукции в первую очередь необходимо произвести сегментацию потребительского рынка и определить целевой сегмент этого рынка.

Целевой сегмент (рынок) – сегмент, выбранный в результате исследования рынка сбыта той или иной продукции или услуги, характеризующийся минимальным расходами на средства продвижения товара и обеспечивающий предприятию основную долю результата её деятельности (прибыли или других критериев цели выхода предприятия на этот рынок).

Сегментация рынка обуви в ЮФО и СКФО может осуществляться как на основе одного, так и с последовательным применением нескольких показателей.

Итоги сегментирования анализируемого базисного рынка обуви Южного и Северо - Кавказского федеральных округов можно представить в виде таблицы рейтинговых оценок. Сегмент, набравший в итоге минимальную сумму мест, является наиболее привлекательным.

В результате анализа таблиц 1 и 2 выявлены одна республика, город федерального назначения, два края и три области, где наблюдается наибольшая сегментация потребительского рынка из двух округов: Республика Крым – 2,25. г. Севастополь – 2,4. Ростовская область -2,5%, Краснодарский край – 2,65 %, Астраханская область – 2,7 %, Волгоградская область – 3,25 %, Ставропольский край – 5,4 %.

Таблица 1 - Итоги сегментирования потребительского рынка ЮФО методом суммы мест с учётом коэффициентов весомости

Наименование территориальной единицы	Население тыс. чел.	Площадь, тыс. км^2	Рейтинговые позиции			
			доходность, балл×0,45	зарплата, балл×0,30	численность, балл×0,25	Сумма баллов, %
Южный федеральный округ, в. т.ч.						
Адыгея	451,5	7792	3,6	2,1	2,75	8,45
Астрахань	1018,6	49024	0,9	0,3	1,5	2,7
Волгоград	2545,9	11287	1,35	0,9	1,0	3,25
Калмыкия	278,8	74731	4,95	2,4	3,25	10,6
Краснодарский край	5513,8	75485	1,8	0,6	0,25	2,65
Крым	1907,1	26100	1,3	0,5	0,45	2,25
Ростовская область	4236,0	10096	0,65	1,25	0,6	2,5
Севастополь	416,3	864	1,65	0,55	0,2	2,4
Всего	16368,0	447821				

Однако при проведении сегментирования необходимо учитывать цели сегментирования.

При создании новых предприятий в регионах ЮФО и СКФО по производству обувной продукции необходимо исходить из спроса на весь ассортиментный ряд обуви, чтобы обеспечить потребителей этих регионов востребованной и конкурентоспособной продукцией.

В итоге сегментирования определено, что население двух округов распределено по территории неравномерно. Доходы населения гораздо меньше, чем в среднем по России. При формировании ассортимента обуви также следует учесть тот факт, что большая доля населения – сельские жители. Кроме того, необходимо учитывать национальные особенности жителей этих субъектов, их традиции.

Таблица 2 - Итоги сегментирования потребительского рынка СКФО методом суммы мест с учётом коэффициентов весомости

Наименование территориальной единицы	Население тыс. чел.	Площадь, тыс.км^2	Рейтинговые позиции			
			доходность, балл×0,45	зарплата, балл×0,30	численность, балл×0,25	Сумма баллов, %
Северо - Кавказский федеральный округ, в т.ч.						
Дагестан	115,7	50270	4,5	3,9	1,25	9,65
Ингушетия	0,473	3628	5,4	1,8	2,5	9,7
Кабардино-Балкарсия	0,862	12470	2,7	3,6	1,75	8,05
Карачаево-Черкесск	0,468	14277	4,05	3,3	3	10,35
Северная Осетия -	0,704	7987	2,25	3,0	2,0	7,25
Ставропольский край	2,802	66160	3,15	1,5	0.75	5,4
Чеченская Республика	1,394	15647	5,85	2,7	2,25	10,8
Всего	9718	170439				

Осуществление предложенных авторами мер приведет к устранению дефицита на отечественную детскую обувь, делая её не только и не столько конкурентоспособной, и востребованной, но главное – безопасной и комфортной для стопы ребенка, гарантируя ему защиту от образования патологических отклонений.

Список использованных источников

1 Реклама как инструмент продвижения философии качества производства конкурентоспособной продукции в Евразийском пространстве. Под ред. В.Т. Прохорова. Воронеж-Москва. Изд-во ДГТУ, 2015. – 528 с.

2 Революция качества: через качество рекламное или через качество реальное: монография / Компанченко Е.В., [и др.]; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В.Т. Прохорова; Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета. – Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2014.– 384 с.

УДК 685.34.05:53.043

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ОБУВНЫХ ПЛАЗМЕННЫХ УСТАНОВОК В СТРАНАХ РАЗЛИЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Александров С.П.[1], Шестов А.В.[2]

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, г. Москва, Россия

Представлена методика расчета срока окупаемости обувных РПТК, эксплуатируемых в странах различных экономических формаций. Проведен расчет и показаны графические характеристики срока окупаемости полуавтоматических плазменных установок в типовых странах в зависимости от потребительской стоимости обработанной плазмой обуви. Выявлено преимущество эксплуатации плазменных установок в странах со значительным количеством рабочих часов в год и низким уровнем оплаты труда.

***Ключевые слова**: производство обуви, плазменная обработка, экономический анализ.*

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF SHOE PLASMA SYSTEMS IN COUNTRIES WITH DIFFERENT ECONOMIES

S.P. Alexandrov[1], A.V. Shestov[2]

Moscow state University of technologies and management named after K. G. Razumovsky, Moscow, Russia

The calculation and graphic characteristics of the payback period of semi-automatic plasma equipment in typical countries are shown, depend-

[1] Александров Сергей Петрович- д.т.н., проф. каф. «Конструирование изделий легкой промышленности» Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ), e-mail: mor-galina@yandex.ru

Sergey Alexandrov – Dr. of Tech. Science, Prof. of the Department «Designing of light industry products »; Moscow State University of Technology and Management named K.G. Rasumovsky (FCU), e-mail: mor-galina@yandex.ru

[2] Шестов Андрей Владимирович- к.э.н..доц. каф. «Менеджмент» Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ), e-mail: av2018@mail.ru

Shestov Andrey- Cand. of Econ.. Science, Ass.Prof. of the Department «Management»; Moscow State University of Technology and Management named K.G. Rasumovsky (FCU), e-mail: av2018@mail.ru

ing on the consumer cost of the shoe treated with plasma. The advantage of operating plasma installations in countries with significant number of working hours per year and a low level of wages has been revealed.

***Keywords**: shoe production, plasma installation, economic analysis.*

Эволюция процесса международного разделения труда привела к переносу промышленных производств, в частности обувного, из стран с прогрессивной экономикой в развивающие страны с дешевой рабочей силой. Последствием этого процесса стало сокращение рабочих мест в передовых странах, снижение наполняемости бюджета (ВВП). Расширение отраслей высоких технологий не позволяет пока в полной мере компенсировать экономические потери от сокращения традиционных промышленных производств.

Решение проблемы возврата обувной промышленности в развитые страны лежит в плоскости ускоренной автоматизации технологического процесса, роботизации и перехода на безлюдную организацию промышленного производства, что вызывает снижение потребного количества рабочих, занятых на конвейерах обувных предприятий, и как следствие сокращение затрат живого труда.

Учеными Казанского Национального исследовательского Технологического Университета разработана высокоэффективная технология модификации структуры и свойств капиллярно – пористых материалов, в том числе применяемых в обуви, методом обработки неравновесной низкотемпературной плазмой [1].

Выбор конструктивных решений для реализации инновационной технологии базируется не только на совершенстве применяемой техники, но и на затратах на её приобретение и эксплуатацию, стоимости труда в стране, где будет плазменная установка работать.

Созданию автоматизированного производства должен предшествовать экономический анализ ещё на уровне схемных решений структуры технологических комплексов, который установит обоснованность внедрения в предполагаемый период времени и в определенной стране предложенных инноваций, в рассматриваемом случае роботизированного плазменного технологического комплекса (РПТК) в обувное производство [2-3].

Исследование проводится для групп стран, разделенных по экономическим формациям – развитые (США, ЕС), развивающиеся (Индия, Бангладеш, Вьетнам), с переходной экономикой (РФ) и быстроразвивающиеся (Китай). Для удобства сравнительного анализа все вычисления денежных средств приводится в рублевом эквиваленте.

Расчетная формула для определения срока окупаемости инновационной технологии и техники выводится из формулы общественного продукта труда [3-4]

$$N_з = \frac{Тп}{ПС*D-Тж-Тv}, \qquad (1)$$

где $T_п$ –единовременные затраты прошлого труда (оборудование);

ПС – увеличение потребительской стоимости (цены) пары обуви;

D – количества изделий в заказе;

$T_ж$ –затраты живого труда (зарплата, затраты на ремонт);

T_v – текущие затраты прошлого труда (электричество, плазмообразующий газ).

Структурная схема РПТК [2] включает плазменное устройство стоимостью 10 млн руб., две автоматические каретки 0,3 млн руб. каждая и три промышленных робота по 12 млн руб. за один робот.

Размер первоначального заказа 80000 пар обуви, со сроком выполнения не более года. Анализ рыночного спроса прогнозирует возможность увеличения выпуска обуви с дальнейшей пролонгацией.

На срок окупаемости (оценочный показатель), определяемый по уравнению (1), влияют два противоположно направленных фактора - рост дополнительных единовременных затрат прошлого труда, увеличивающие $N_з$ и снижение затрат живого труда Тж, повышающих показатель $N_з$.

Дополнительные единовременные затраты прошлого труда складываются из стоимости плазменного устройства $T_{пу}$, двух автоматических кареток $2T_{пк}$ и трех промышленных роботов $3T_{пр}$

$$T_п = T_{пу} + 2T_{пк} + 3T_{пр} = 10 + 2*0,3 + 3*12 = 46,6 \text{ млн руб.}$$

Расчет проводится для лидера группы развитых стран – США [6-7].

Полученные расчетным путем данные подставляются в формулу (1) и находится срок окупаемости РПТК в размере количества периодов выполнения заказа при добавочной потребительской стоимости ПС = 200 руб. на одну пару обуви

$$N_з^{сша} = 5,2 \text{ периода}$$

В годовом исчислении при производстве 89850 пар обуви срок окупаемости составит $N_г^{сша} = 4,6$ г.

При меньших значениях добавленной потребительской стоимости пары обуви срок окупаемости значительно превышает регламентированные величины (на оборудование 3-5 лет). Так при ПС = 150 руб. срок окупаемости РПТК возрастает до $N_г^{сша}$= 8,1 г.

Сроки окупаемости РПТК для стран других экономических формаций рассчитываются аналогичным способом и составляют при ПС = 200 руб. Для РФ – $N_г^{рф} = 4,7$ г, для Китая – $N_г^{к} = 2,4$ г, для Индии – $N_г^{и} = 2,9$ г (рис. 1). Увеличение срока окупаемости в РФ по сравнению с США происходит за счет большего количества рабочих дней в США, несмотря на меньшую в РФ зарплату, стоимость электроэнергии, аренды.

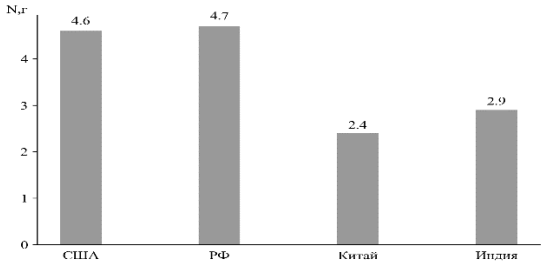


Рис.1 Срок окупаемости РПТК в странах различной экономической формации при ПС=200руб.

В Индии количество рабочих часов в год в 1.2 раза больше чем в США, в Китае – в 1,5 раза, что увеличивает годовую производительность, а также факторы низкой зарплаты, арендной платы, стоимости электроэнергии обеспечивают существенное снижение срока окупаемости. В Китае срок окупаемости ниже чем в Индии, главным образом из-за большего числа рабочих часов в год.

Соотношение рабочих часов в рассматриваемых странах: Китай – 1, Индия – 0,78, США - 0,67, РФ – 0,63. В Китае доминантный фактор - максимальное количество рабочих часов, обеспечивает минимальный срок окупаемости по сравнению с другими странами и делает внедрение РПТК наиболее прибыльным.

Представляется экономически целесообразным полученный для США результат сравнить со сроком окупаемости полуавтоматической плазменной установки [5] равной производительности. Отличие составляют единовременные затраты прошлого труда $T_п$, уменьшившиеся в 4,5 раза, затраты живого труда $T_ж$, увеличившиеся в 2,8 раза, текущие затраты прошлого труда T_v, сократившиеся в 2,7 раза, а также мощность плазматрона N_y = 35 кВт, арендованная площадь S = 50 м^2.

В полуавтоматической установке непосредственно процесс плазменной обработки производиться в автоматическом режиме: в плазменную камеру поступают заготовки верха обуви, подвешенные на стержневой конструкции, установленной на самодвижущейся тележке. После завершения плазменного воздействия тележка с обработанными заготовками поступает на стол разгрузки, а другая тележка с необработанными заготовками перемещается в плазменную камеру. Заполнение и съем заготовок с тележек осуществляется оператором.

Срок окупаемости в США полуавтоматической плазменной установки составляет 0,84г, что в 5,5 раза меньше, чем у РПТК. Объясняется это высокой стоимостью современных промышленных роботов, амортизационными и ремонтными отчислениями, перекрывающими экономию от снижения денежных выплат обслуживающему неполный рабочий день плазменную установку наладчику.

Сроки окупаемости полуавтоматических плазменных установок зависят от страны, где они эксплуатируются и добавочной потребительской стоимостью (рис.2). Характеристики зависимостей срока окупаемости располагаются в порядке – самая высокая в США, самая низкая в Китае, где наибольшее число рабочих часов и низкая по сравнению с США зарплата. Ближайшие к показателям Китая сроки окупаемости в Индии, где зарплата ниже, что оказывает положительное влияние, а сокращен-

ное количество рабочих часов – отрицательное. Последний фактор оказался доминирующий.

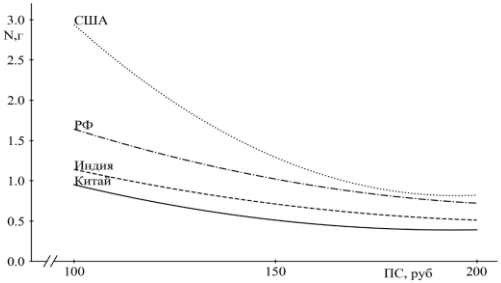


Рис.2 График зависимости срока окупаемости обработки обуви на полуавтоматических плазменных установках в зависимости от ПС в разных странах.

Увеличение потребительской стоимости (ПС) пары обуви в результате повышения её качества за счет плазменной обработки приводит к сокращению срока окупаемости во всех странах различных экономических формаций.

Выводы

1.Составлена методика расчета срока окупаемости РПТК, предназначенных для обработки обуви и эксплуатируемых в странах с различной экономической формации. Расчет показал следующие результаты: в Китае - 2,4г; в Индии - 2.9г; в США - 4,6г и в РФ - 4,7г (в относительных единицах – 1:1,2:1,9:2,0), что объясняется коротким сроком выполнения заказа в Китае и Индии и соответствующем сокращением, связанных с ним издержек, низкой, особенно в Индии, оплатой труда.

2.Разработана методика расчета и представлены графические характеристики срока окупаемости полуавтоматических плазменных установок в странах различных экономических формаций в зависимости от потребительской стоимости обрабатываемой обуви. Минимальные сроки окупаемости в Китае и Индии, где максимальное число рабочих часов в год и низкие затраты на оплату живого труда.

Список использованных источников

1 Махоткина Л.Ю. Высокочастотная плазменная обрабока в производстве обуви: Монография/ Л.Ю. Махоткина, И.Ш. Абдуллин.- Казань: Изд-во КГТУ, 2006.- С.348.

2 Патент №2556166 РФ. МПК А43Д 11/00, с23с 14/56 Автоматизированное устройство проходного типа для плазменной обработки заготовки верха обуви// Александров С.П., Бердникова И.П., Абдуллин И.Ш., заявитель и патентообладатель МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)-№:2013100116/12 заявл. 09.01.13, опубл. 20.02.2015. Бюл. №19 – 9 с.: ил. - 2015.

3 Александров С.П., Донцова Л.В., Шестов А.В. Методы расчета потребительской стоимости изделия по показателям качества и оценка экономической эффективности // Менеджмент в России и за рубежом – 2016. -№ 1. - С.90-109.

4 Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов - М.- Машиностроение - 2005. – С.380.

5 Александров С.П., Шестов А.В., Жуковская Т.В. Метод прогнозирования эффективности плазменных установок для обработки обуви (сообщение 2) // Вестник Казанского Технологического Университета - 2017, т.20, №2. – С. 97- 99.

ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА СЫРЬЯ И ТОВАРОВ

УДК 330.123.5;330.163.11

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КИНЕТИЧЕСКОГО ПЕСКА ДЛЯ ЛЕПКИ

Гончарова Н. В.[1], Турунтаева Н.А.[2]

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

В работе изучены потребительские свойства кинетического песка для лепки, представленного в г. Улан-Удэ. Показана их безопасность для использования по назначению. Выявлено, что лучшими совокупными свойствами обладает кинетический песок «Лепа», производства России.

***Ключевые слова**: кинетический песок, потребительские свойства, маркировка, экспертиза качества.*

RESEARCH OF CONSUMER PROPERTIES OF KINETIC SAND FOR THE MOULDING

Goncharova N. V.[1], Turuntayeva N. A.[2]

East-Siberian State University of Technologies and Management, Ulan-Ude, Russia

Consumer properties of the kinetic sand for a molding presented to Ulan-Ude are studied. Their safety for use to destination is shown. It is revealed that the best cumulative properties kinetic «Lepa» sand, productions of Russia possesses.

***Keywords**: kinetic sand, consumer properties, marking, quality examination.*

[1] Гончарова Наталья Викторовна – к. т. н., доц. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: natvic@list.ru
Goncharova Natalia – Cand. of Tech. Science, Ass. Prof. of the Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: natvic@list.ru

[2] Турунтаева Наталья Александровна – студ. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: nata.turuntaeva@mail.ru
Turuntayeva Natalya – Student of the Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: nata.turuntaeva@mail.ru

В последнее время на рынке появилось много новинок, которые успешно конкурируют с традиционными экземплярами игрушек и игр. Однако качество их зачастую остается загадкой для потребителя. Чтобы обезопасить подрастающее поколение от недобросовестных производителей, введены нормативные акты, которые в обязательном порядке должны соблюдаться на территории РФ. В частности, вся продукция, предназначенная для детей должна соответствовать требованиям ГОСТ 25779-90 [1] и ТР/ТС 008/2011 [2]. Наличие на полках магазинов большого количества новых товаров, информация о которых скудно представлена, делает актуальным оценку степени их безопасности.

Целью работы являлась оценка потребительских свойств недавно появившегося на рынке песка для лепки – нового товара, предназначенного для развития мелкой моторики у детей.

Песок для лепки или радужный песок – уникальный материал для развития мелкой моторики рук у детей. Он пришел на рынок как альтернатива пластилину и представляет собой смесь кварцевого песка, силиконовой составляющей, связывающей его частицы между собой, полимеров и пищевых красителей [3].

Объектами исследования был выбран песок для лепки трех разных производителей: домашняя песочница «Радужный песок», трогательный песок «Лепа», чудо-песок «AMAZING SAND», приобретенные в супермаркете «Титан», в магазинах «Страна Малышандия» и «Глобус» (см. рис. 1).

Представленные образцы продукции оценивались по качеству упаковки и маркировки, внешнему виду, цвету, запаху, способности удерживать форму, стойкости изделий к действию слюны и пота, водородному показателю и токсичности красящих веществ.

В ходе анализа упаковки установлено, что она у всех образцов соответствует требованиям ТР/ТС 008/2011 [2], однако образцы 3 и 4 в своей комплектации имеют большее количество форм для игры, что приносит разнообразие в процесс лепки.



Образец 1



Образец 2



Образец 3



Образец 4



Образец 5



Образец 6

Рисунок 1 – Объекты исследования

Образец 1: «Радужный песок», в комплект входят 3 цвета песка: синий, красный, зеленый и 2 формочки для лепки. Цена 300 р. (Россия); *Образец 2*: «Лепа», песок натурального цвета. Продукция дополнительно укомплектована 6 формочек для лепки. Цена набора 315 руб. (Россия); *Образец 3*: Чудо-песок «*AMAZING SAND*» розового цвета. Продукция дополнительно укомплектована 6 формочками. Цена набора 108 руб. (Китай); *Образец 4*: Чудо-песок «*AMAZING SAND*» зеленого цвета. Продукция дополнительно укомплектована 6 формочками. Цена набора 108 руб. (Китай); *Образец 5*: Чудо-песок «*AMAZING SAND*» сиреневого цвета. Продукция укомплектована одной формочкой. Цена набора 48 руб. (Китай); *Образец 6*: Чудо-песок «*AMAZING SAND*» голубого цвета. Продукция дополнительно укомплектована одной формочкой. Цена набора 48 руб. (Китай)

В ходе анализа маркировки выявлено, что только образец 2 («*Лепа*») полностью соответствует требованиям ТР/ТС 008/2011. На всех остальных образцах информация представлена не в полном объеме. Так на образцах 3,4,5,6 отсутствует важная для потребителя информация – о сроках годности песка. Также у данных образцов отсутствует информация о мерах безопасности, которые нужно соблюдать при игре с песком. Не указано соответствие каким-либо нормативным документам. У образца 1 («*Радужный песок*») отсутствует информация о дате изготовления товара.

При оценке песка для лепки по внешнему виду у образцов 3, 4, 5 и 6 обнаружены посторонние вкрапления, и данные образцы имеют неоднородную окраску, кроме того у образцов 1, 3, 4, 5, 6 имеется отчетливый посторонний запах. Таким образом, из всех отобранных на экспертизу образцов песка только образец 2 («*Лепа*») по данным показателям соответствует требованиям ТР/ТС 008/2011.

Из-за наличия постороннего запаха у образцов продукции было решено проверить содержание летучих веществ, которое не регламентируется нормативными документами. Проведенное исследование показало, что все образцы содержат летучие вещества, не превышающие 0,99%. Значит, велика вероятность быстрого выветривания запаха из песка при его открытии.

При проверке консистенции образцов и их способности держать форму отклонений от нормы выявлено не было.

Поскольку ребенок в процессе лепки находится в тесном контакте с песком, предназначенным для лепки, необходимо было провести оценку на стойкость его к действию слюны и поту. При проведении испытаний практически для всех видов продукции, отобранной для экспертизы за исключением образца 2 («*Лепа*») наблюдалось окрашивание полосок фильтровальной бумаги, пропитанных раствором, имитирующих действие слюны и пота. Наиболее интенсивную окраску дал образец 1 («*Домашняя песочница*»), что указывает на высокую миграцию красителя, что потенциально может оказать негативное воздействие на здоровье ребенка во время игры при контакте с руками ребенка. В образце 2 окраска отсутствует – это означает, что при игре с песком у ребенка не окрасятся руки, и мала вероятность, что ребенок может получить отравление.

Поэтому следующим этапом проверки было определение токсичности красящих веществ, присутствующих в кинетическом песке. Исследования не обнаружили в составе продукции токсичных красителей и подтвердили их пищевое происхождение.

Проверка по величине водородного показателя представленных видов продукции не выявила отклонений от ГОСТ [1]. Все образцы имеют нейтральный показатель pH, который не выходит за границы допустимых значений.

Таким образом, проведенная экспертиза доказала общую безопасность для здоровья детей данного типа продукции, появившейся на рынке г. Улан-Удэ. Установлено, что по совокупности потребительских свойств лучшим из исследованных образцов данного вида продукции является трогательный песок «*Лепа*» (образец 2), а наихудшие характеристики относятся к образцам 3-6 песка для лепки марки «*AMAZING SAND*»

Список использованных источников

1 ГОСТ Р 25779-90 Игрушки, общие требования безопасности и методы контроля.

2 ТР ТС 008/2011 О безопасности игрушек.

3 Радужный песок. Домашняя песочница http://www.lori-toys.ru/shop/group_975/group_1057/ (02.05.2017)

УДК 637.612 Б 613

СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ШУБНО-МЕХОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Билтуев С.И., [1] Жилякова Г.М., [2]Ачитуев В.А., [3] Жамьянов Б.В.[4]

[1] Билтуев Семен Иннокентьевич – д. с.-х. н., проф.каф. «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства» «БГСХА им. В.Р. Филиппова», тел. 44-93-65;
Biltuev Semen – Dr.Prof. of the department "Private zootechny and technology of livestock production" "Buryat State Agricultural Academy named after. V.R. Filippov,

[2] Жилякова Галина Максимовна – д. с.-х. н, проф. каф. «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства»«БГСХА им. В.Р. Филиппова», тел. 44-93-65;
Zhilyakova Galina – Dr.,Prof. of the department "Private zootechny and technology of livestock production Buryat State Agricultural Academy named after. V.R. Filippov,

[3] Ачитуев Владимир Александрович – к.с.-х.н., доц., зав.каф. «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства» «БГСХА им. В.Р. Филиппова», тел. 89673970557, e-mail: kafmel@bgsha.ru;
Achituev Vladimir – Ass. Prof., Head. Chair "Private zootechny and technology of production of livestock" "Buryat State Agricultural Academy named after. V.R. Filippov, tel. 89673970557, e-mail: kafmel@bgsha.ru;

[4] Жамьянов Баир Валерьевич– к. с.-х. н, и.о. доц. каф. «Частная зоотехния и технология производства продукции животноводства» «БГСХА им. В.Р. Филиппова», тел. 89516295109, e-mail: bair1717@mail.ru
Zhamyanov Bair– Ass. Prof., Chair "Private zootechny and technology of production of livestock" "Buryat State Agricultural Academy named after. V.R. Filippov e-mail: bair1717@mail.ru

ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова», г. Улан-Удэ, Россия

В данной статье рассмотрены вопросы современного состояния и перспективы развития сырьевой базы шубно-мехового производства Республики Бурятия, физико-механические свойства кожи и шерстного покрова овец разных направлений продуктивности, и краткая характеристика разводимых пород овец в Республике Бурятия, перспективный план развития отрасли овцеводства до 2030 года и основные сдерживающие факторы развития шубного и мехового производства.

Ключевые слова: *овца, породы, генотип, поголовье, овчины, шерстный покров, кожевая ткань, свойства.*

THE STATE OF DEVELOPMENT OF RAW MATERIALS BASIN OF SHOE-FUR PRODUCTION IN THE REPUBLIC OF BURYATIA: PROBLEMS AND PROSPECTS

S.I. Biltuev, G.M. Zhilyakova, V**.A. Achituev, B.V. Zhamyanov**

Buryat state agricultural academy of V.R. Filippov ,Ulan-Ude, Russia

In this article, the current state and prospects for the development of the raw material base of the fur coat industry of the Republic of Buryatia, the physical and mechanical properties of the skin and wool cover of sheep in different directions of productivity, and a brief description of breeds of sheep in the Republic of Buryatia, a long-term plan for the development of the sheep industry 2030 and the main constraints to the development of fur and fur production.

Keywords*: sheep, breeds, genotype, livestock, sheepskin, wool cover, leather fabric, properties.*

Овцеводство в Республике Бурятия относится к традиционной отрасли сельскохозяйственного производства, являющейся источником получения экологически чистой баранины, а также сырья для шерстоперерабатывающего и шубно-мехового производства. Экономическая и социальная значимость отдельного вида сырья определяется спросом рынка и возможностью его эффективного производства и переработки. До начала 90-х гг. прошлого столетия востребованность на внутреннем рынке

страны тонкой шерсти предопределила высокую ее стоимость и ускоренное развитие тонкорунного овцеводства, когда численность поголовья, представленного в основном тонкорунными овцами бурятского типа забайкальской тонкорунной породы к концу 1989 года достигла 1348 тыс. голов. Уровень рентабельности производства шерсти в специализированных овцеводческих хозяйствах достигала 50 % и выше. Доля выручки от реализации шерсти составляла около 80 %, баранины и овчины – 20 %. При этом стоимость овчины входила в цену реализации баранины. Вместе с тем 80 % перерабатываемого в стране сырья меховой промышленностью составляла продукция овцеводства [3].

Овцы, как правило, подвергались убою на мясокомбинатах, а овчины отправлялись для переработки на меховые фабрики за пределами республики.

Перевод экономики на рыночные отношения при отсутствии государственного заказа на производство шерсти привело к диспаритету цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, разрушению инфраструктуры производства и переработки шерстяного и шубно-мехового сырья. В результате численность овец в республике уменьшилась более чем в 4,5 и шерсти – в 8 раз.

В то же время овчина ввиду несоблюдения правил съема, консервирования и хранения шкур, полученных от животных индивидуального подворья, крестьянских хозяйств, подвергнутых к убою вне специально оборудованных помещений и площадок, не отвечала требованиям переработки.

Республика, несмотря на уменьшение численности, обладает все еще значительным ресурсом сырья для производства шубных, меховых и других изделий.

В настоящее время численность овец в республике составляет 294,8 тыс. голов, из которых 7 % представлены овцами забайкальской тонкорунной (бурятский внутрипородный тип), 3% бурятской полугрубошерстной, 9 % грубошерстной «Буубэй» пород и свыше 80 % помесными животными разных генотипов, полученными от скрещивания между собой указанных выше пород.

Овцы бурятского типа забайкальской тонкорунной породы характеризуются хорошей густотой шерсти, тониной 60-64 качества, ее однородностью в штапеле и по руну: коэффициент неравномерности тонины шерсти на боку – 17,67 – 21,43 %, спина – 17,96 – 23,46 %, брюхо – 18,13 – 20,72 % и ляжка – 20,61 – 23,81 % [1].

Штапельное строение руна, хорошая густота, однородность и тонина шерсти обуславливают использование овчины тонкорунных овец для пошива красивых и прочных в носке женских и детских зимних одежд, лучшие по физико-механическим свойствам шерстного покрова овчины при отделке и окраске имитируются в ценные меха, из которых изготавливаются мутоновые шубы и манто.

Исследования овчин молодняка овец бурятского типа забайкальской тонкорунной породы в сравнении с бурятской полугрубошерстной породой в возрасте 4-х и 7 мес. показали различия между тонкорунными и полугрубошерстными животными не только по строению их рун, но и физико-механическим свойствам овчин [2]. Масса 1 $дм^2$ овчин молодняка овец бурятской полугрубошерстной в возрасте 4-х и 7 мес. равна 9,10 и 8,76 г и по этому показателю уступали тонкорунным на 3,25 и 4,21 г, или на 35,7 и 48,0 %.

Вместе с тем полугрубошерстный молодняк превосходил тонкорунных сверстников в эти возрастные периоды по пределу прочности кожевой ткани на 8,12 и 17,85 МПа и удлинению при разрыве (113,0 и 114,67 %) на 21,5 и 19,67 %.

Результаты физико-механических испытаний молодняка овец овчин бурятской и байдарагской (монгольской) полугрубошерстной пород показали незначительные различия в свойствах их кожевой ткани. Толщина кожевой ткани у молодняка овец байдарагской породы в возрасте 4-х и 7 мес. колебалась в пределах 0,7 – 1 мм, у их сверстников бурятской полугрубошерстной породы – 0,7 – 0,8 мм, масса 1 $дм^2$ овчин в полуфабрикате – соответственно 9 – 11 и 9 – 10 г, нагрузка при разрыве целой овчины – 437-481 и 442-467 г, предел прочности при растяжении – 49,0-65,7 и 58,5-67,0 МПа, удлинение целое для целых овчин при разрыве – 87,0-97,0 и 92,0-103,0 %, удлинение для целых овчин полное при напряжении 9,8 МПа – 23,0-39,0 и

30,0-34,0 %, остаточное – 11,0-23,0 и 17,0-21,0 %, упругое – 12,0-16,0 и 13,0…13,0 %, нагрузка при появлении трещин лицевого слоя – 366,0-370,0 и 442,0-467,0 %, удлинение при появлении трещин лицевого слоя – 79,0-82,0 и 92,0-103,0 %. Следует отметить, что молодняк бурятской полугрубошерстной породы в возрасте 4-х и 7 мес. по большинству показателей физико-механических свойств овчин не уступает сверстникам одной из исходных пород, лучшей среди монгольских отродий овец по физико-механическим свойствам шерстного покрова и кожевой ткани. В то же время бурятские полугрубошерстные овцы по нагрузке при появлении трещин лицевого слоя и удлинению при появлении трещин лицевого слоя превосходят байдарагских на 20,7-26,2 и 10,0-24,0 % [1].

Выявлено, что с возрастом у 1,5-летнего молодняка бурятской полугрубошерстной породы на 0,3 мм утолщается кожевая ткань, на 3,0 г увеличивается масса 1 дм^2 полуфабриката овчины, что снижает потребительские свойства [4]. По заключению испытательной лаборатории продукции легкой промышленности, среди овец бурятской полугрубошерстной породы разного возраста высокие потребительские свойства имеют овчины молодняка 6-месячного возраста, которые благодаря высокой прочности кожевой ткани, меньшей массе полуфабриката на единицу площади, рекомендуются для производства мехового велюра и пошива нагольных меховых изделий (дубленок).

В настоящее время поголовье овец в республике в основном представлено помесными животными, полученными от скрещивания тонкорунных овцематок с баранами бурятской полугрубошерстной, грубошерстной «буубэй» и эдильбаевской пород.

При скрещивании овцематок бурятского типа забайкальской тонкорунной породы с полугрубошерстными баранами полученное полукровное потомство характеризовалось промежуточным типом наследования физико-механических свойств шерстного покрова с преобладанием наследственности отцовской породы. При тонине шерсти у тонкорунных маток 22,42 мкм и у полугрубошерстных баранов в среднем 39,4 мкм (ость 66,28 мкм, переходный волос – 40,31 мкм и пух – 24,75 мкм) у полукровного потомства средняя тонина шерсти составила - 30,26 мкм при тонине у них ости – 59,75 мкм, переходного во-

лоса – 39,40 мкм и пуха – 23,25 мкм. Аналогичная закономерность у полукровного молодняка отмечена и в наследовании физико-механических свойств кожевой ткани. Масса 1 дм^2 полуфабриката у помесных животных в возрасте 4-х и 7 мес. была равна 10,42 и 10, 32 г и по этому показателю превосходили полугрубошерстных сверстников на 1,32 и 1,56 г, или на 14,5 и 17,8%, уступая тонкорунным на 1,93 и 2,56 г, или на 18,2 и 25,7%. Чистопородный полугрубошерстный молодняк и их полукровные помеси имели преимущество перед сверстниками бурятского типа забайкальской тонкорунной породы по пределу прочности на 8,12 и 1,62 мкм, а также по удлинению при разрыве на – 21,5 и 1,8% [1].

Приведенные выше данные свидетельствуют, что овчины полукровных помесей по физико-механическим свойствам шерстного покрова и кожевой ткани занимают промежуточное положение между исходными породами бурятской полугрубошерстной и забайкальской тонкорунной и могут быть использованы для изготовления меховых и шубных изделий.

В шерсти овец бурятской грубошерстной породы содержится 78% пуха, 16% переходного волоса, 2,69% ости и 3,1% мертвого волоса при средней их тонине 16,45; 29,83; 73,69 и 120,7 мкм [5]. К недостаткам шерсти овец бурятской грубошерстной породы относится наличие в ней короткого и ломкого мертвого волоса, который снижает потребительские свойства шерстяных и шубных изделий.

Шерсть у овец эдильбаевской породы преимущественно жесткая, матовая, цветная темная, состоит из тонкого пуха, переходных волокон, грубой и средней тонины ости, сухого и мертвого волоса. Основными недостатками шерсти у овец эдильбаевской породы являются содержание в ней довольно большого количества грубой ости, сухого и мертвого волоса, а также ее жесткость, снижающие товарные свойства овчин.

Вместе с тем, в доступной нам литературе, отсутствуют данные по физико-механическим и потребительским свойствам овчин у животных этих пород и их помесей разных генотипов, полученных при скрещивании с овцами бурятской полугрубошерстной и грубошерстной пород. Пока лишь имеются положительные отзывы специалистов ООО «Родная земля» Хоринского

района отмечающих повышение воспроизводительной способности грубошерстных овцематок, улучшению интенсивности роста и шерстных качеств потомства при использовании в скрещивании с ними баранов бурятской полугрубошерстной породы из ООО «Бурятская овца» Джидинского района.

В проекте перспективного плана развития овцеводства в Республике Бурятия на 2017-2023 и до 2030 года предусмотрено увеличение численности овец в 2023 г до 402,3 тыс. и до 2030 г до 625 тыс. голов, в том числе тонкорунных до 27,1 и 46,5 тыс., полугрубошерстных до 7,3 и 11,4 тыс., грубошерстных – 35,3 и 54,5 тыс. и помесных разных генотипов до 359,7 и 559,0 тыс. голов.

В 2023 г предусматривается довести производство овчин от чистопородных тонкорунных овец до 5,5 тыс. шт. и в 2030 г – до 9,0 тыс. штук, пригодных для производства меховых изделий. Производство овчин от грубошерстных, полугрубошерстных овец, их помесей в 2023 г составит 172,8 тыс., в том числе молодняка до 1 г – 121,1 тыс. штук, в 2030 г – 256,3 и 179,4 тыс. штук. Овчины полугрубошерстного молодняка пригодны для производства мехового велюра и пошива нагольных меховых изделий.

По физико-механическим свойствам шерсти и кожевой ткани овчины грубошерстных овец значительно уступают тонкорунным и полугрубошерстным, поэтому они используются для изготовления шубных изделий, обладающих низкими потребительскими качествами.

Значительная часть поголовья овец республики представлена помесными животными разного происхождения от скрещивания овец бурятского типа забайкальской тонкорунной бурятской грубошерстной и полугрубошерстной и, частично, эдильбаевской пород.

Помесные овцы разных генотипов, в зависимости от продуктивных качеств исходных пород имеют особенности в формировании физико-механических свойств шерсти и кожевой ткани. При скрещивании тонкорунных овец с однородной тонкой шерстью с грубошерстными с наличием в их руне, кроме пуховых переходных, остевых, сухих и мертвого волоса у полукровного потомства отмечается промежуточное наследование

признаков исходных пород. Помесные животные по физико-механическим свойствам шерсти овчин уступают тонкорунным, превосходя по этим показателям грубошерстных. Насыщение у помесей крови грубошерстных овец, по-видимому, будет сопровождаться ухудшением их качества шерстного покрова в сравнении с предыдущим поколением животных. Поэтому при воспроизводстве помесного поголовья необходимо к овцематкам подбирать баранов породы «Буубэй», или тувинской коротко-жирнохвостой породы, характеризующихся хорошими шерстными качествами, желательно без наличия в их руне мертвого волоса. Улучшение шерстных качеств грубошерстных овец целесообразно вести с использованием генофонда овец бурятской полугрубошерстной породы.

При реализации производителями консервированных шкур немаловажное значение имеет определение цен в зависимости от их сорта, качества съема, площади, а также от породы и возраста овец. При этом цена сырья в виде консервированной шкуры должна составить не менее 15% средней стоимости изготовленных из нее изделий.

Основными сдерживающими факторами развития в республике мехового и шубного производства относится:

- отсутствие специализированных предприятий по переработке овчин и пошиву из них зимней верхней одежды и других изделий.

Незначительная часть сырья по современной технологии перерабатывается в лаборатории кафедры «Технология кожи и меха. Водные ресурсы и товароведение» ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирского государственного университета технологии и управления», а также в условиях индивидуального подворья по традиционному для местного населения способу. Большая часть сырья, подготовленного к переработке не находит практического применения вследствие несформированности инфраструктуры производства сырья. В последние годы около 50% поголовья овец находится в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах и столько же в хозяйствах населения. Убой овец проводится после летне-осеннего нагула, начиная со второй половины августа по ноябрь включительно в

примитивных условиях, часто без соблюдения правил съема шкур, их консервирования и хранения.

С учетом этих обстоятельств в предложениях по развитию овцеводства РБ на среднесрочную и более отдаленную перспективу рекомендовано иметь специализированное предприятие по выделке овчин и организации швейного производства по пошиву меховых и шубных изделий. В районах с развитым овцеводством целесообразно иметь убойные цеха с необходимым оборудованием и помещения для оценки качества шкур, их консервировании и хранения.

Список использованных источников

1 Билтуев С.И. Физико-механические свойства овчин полугрубошерстных овец. // Монография «Создание типа и породы овец в специфических экологических условиях Западной Сибири и Республики Бурятия». – Улан-Удэ. – 2010. – С. 206 – 211.

1 Билтуев С.И., Мархюева Ж.Ш. Некоторые свойства овчин бурятских полугрубошерстных овец. // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ, 2008, - № 1, – С. 69 – 72.

2 Кулаков Б.С. Повышение конкурентоспособности баранины и шерсти. // Ж. Овцы, козы, шерстяное дело. – 2001, - № 2, – С. 4 – 7.

3 Мархюева Ж.Ш. Овчинная продуктивность валушков бурятской полугрубошерстной и забайкальской тонкорунной (бурятский тип) пород овец в разном возрасте. // Ж. Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. - № 3, - С. 37 – 39.

4 Тайшин В.А., Лхасаранов Б.Б. Аборигенная бурятская овца. // Монография, Улан-Удэ. – 1997. – 124 с.

УДК 685.348

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ СОЦИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Васильева Г. Д.[1], Расторгуева Ю. А.[2]

[1] Васильева Галина Дмитриевна – к. т. н., доц. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: 53vgd@mailt.ru
Vasilyeva Galina – Cand. of Tech. Science, Ass. Prof. of the Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail:53vgd@mailt.ru
[2] Расторгуева Юлия Алексеевна - студ. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»;тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: rastorguchik@yandex.ru

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

В работе представлены результаты социологического опроса по критериям выбора ортопедической обуви.

***Ключевые слова**: ортопедическая обувь, социологический опрос, анкета, сфера деятельности.*

EXAMINATION OF THE QUALITY ORTHOPEDIC FOOTWEAR BY SOCIOLOGICAL METHOD

Vasilyeva G. [1], Rastorgueva Y.[2]

East-Siberian state University of technologies and management, Ulan-Ude, Russia

The paper presents the results of a sociological survey on the criteria for choosing orthopedic shoes.

***Keywords:** orthopedic shoes, sociological survey, questionnaire, sphere of activity.*

В связи с появлением в последнее время новых, модных моделей ортопедической обуви отечественного и импортного производства, стали более полно удовлетворяться возросшие требования населения на многие виды обуви. Для наиболее полного удовлетворения населения в конкурентоспособной ортопедической обуви проводили социологические исследования.

Социологические методы основаны на сборе и анализе мнений широкого круга потребителей обуви. В опросе участвовало 50 респондентов разных возрастных групп от 18 до 75 лет разных сфер деятельности, из которых: 30 - женщин и 20 - мужчин.

Целью социологического опроса являлось следующее: выяснить насколько люди заботятся о своем здоровье, какие критерии важны для них при выборе обуви, насколько люди осведомлены об ортопедической обуви.

Анкета-вопросник составлялась согласно требованиям ГОСТ 20252-2014 [1].

Rastorgueva Ylia– Student of the Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: rastorguchik@yandex.ru

Анализируя полученные данные социологического опроса выяснили, что 62 % респондентов это люди в возрасте от 25 до 35 лет, наиболее активные люди, стремящиеся улучшить свой жизненный статус и положение в социуме.

Среди опрашиваемых людей актуальными профессиями явлись: ведущий специалист, юрист, делопроизводитель, военнослужащий (государственная служба); менеджер по продажам, продавец, торговый представитель (торговля); парикмахер, визажист, видеооператор, фотограф (красота и развлечение); экономист, бухгалтер, логист (финансовые услуги). Доля работники торговли составила 28 %, государственных учреждений 26 %, сферы индустрии красоты и развлечений 21%.

Результаты опроса показали, что люди сферы деятельности индустрия красоты и развлечений, торговли, спорта и туризма являются самыми подвижными и активными, в среднем они находятся в обуви в положении стоя от 9 до 16 часов в сутки. При этом можно отметить, что женщины, более активны в течение суток, чем мужчины, что отображено на рис.1.

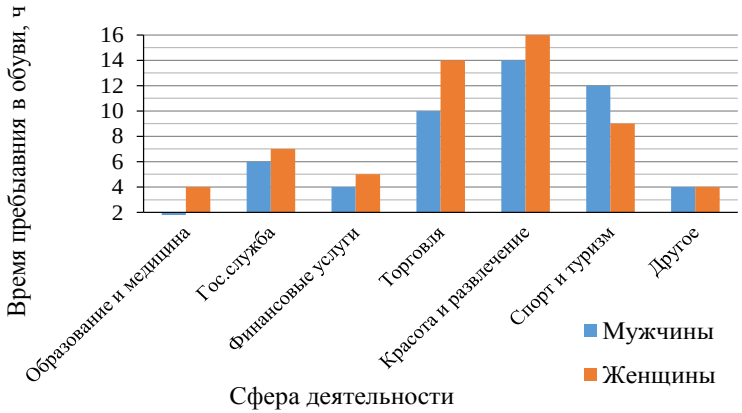


Рисунок 1 – График влияние сферы деятельности на физическую активность человека

В независимости от профессии людей минимальное время нахождения «на ногах» в сутки составляет от 4 до 6 часов, что достаточно для повреждения стоп и суставов людей при

систематической носке нерациональной обуви. По данным опроса 38% женщин и 18% мужчин испытывали неприятные ощущения от выбранной ими обуви, такого характера, как мозоли, натоптыши, пяточные шпоры и т.д., 14% респондентов жаловались на активное и обильное потоотделение стоп при ношении своей обуви. Но более серьезные проблемы в виде болей в колене были выявлены у 20 % респондентов в возрасте от 26-ти до после пенсионного возраста. Необходимо отметить, что основная масса людей с такими болями, это молодые люди от 26 до 45 лет.

Основными критериями для респондентов при выборе обуви, согласно опросу, явились качество изготовления, материал, из которого изготовлена обувь, модность и цена. Для мужчин основным показателем являлось качество изготовления и удобство, а для женщин с разницей в 1% качество изготовления и модность обуви. На долю такого немаловажного критерия, как удобство и комфорт пришлось у мужчин - 20%, у женщин, лишь - 7%.

Удобство и комфорт при выборе обуви – один из основополагающих критериев, которым нельзя пренебрегать.

Главная проблема нашего населения - это незнание, зачем и для чего нужна ортопедическая обувь, какая она бывает и т.д. На наш вопрос «покупали Вы себе или своим близким ортопедическую обувь или ортопедические стельки» 40% опрошенных ответили «Да, покупали», причем 40% из них покупали ее для своих детей. Остальная же часть опрошенных, никогда не приобретала ортопедическую обувь, стельки, полустельки и т.д. Самым популярным ответом был «нет необходимости приобретать ортопедическую обувь» (28 %), при этом многие отвечали, что у них ничего не болит, значит, такая обувь не нужна. Второй по популярности ответ (12%) был – «не задумывались о покупке ортопедической обуви». Это говорит о том, что основная масса людей считают, если нет болей в ногах и суставах, то обувь нужно покупать, отталкиваясь только от того, что она красивая и модная и не всегда рациональная.

Красота и соответствие тенденциям моды – это один из самых проблемных вопросов ортопедической обуви, так считает большинство опрошенных людей - 72%. Основными

комментариями на вопрос: «Может ли ортопедическая обувь быть красивой?» были: - красивая ортопедическая обувь только детская; все модели однотипные, нет разнообразия в ассортименте; обувь как «из под топора»; «бабушкина обувь» и др.

Производители ортопедической обуви понимают всю проблематику данного вопроса и поэтому привлекают ведущих мировых дизайнеров для создания более элегантных и лаконичных, а главное комфортных моделей ортопедической обуви, которые не только сохранят здоровье ног, но и гармонично дополнят стиль и образ.

Для того, чтобы в молодом возрасте люди не испытывали дискомфорт и проблемы со здоровьем вследствие ношения неправильной обуви, производителям, врачам – ортопедам и продавцам ортопедической обуви, необходимо проводить как можно больше массовых рекламных акций, семинаров и программ, для того, чтобы люди знали и понимали о необходимости комфортной и «здоровой» обуви в гардеробе каждого человека.

Список использованных источников

1 ГОСТ Р ИСО 20252-2014 Исследование рынка, общественного мнения и социальных проблем. Словарь и сервисные требования.

2 Методы социологического исследования [Электронный ресурс] //Grandars.ru: всерос. виртуал. энцикл. экономиста: [сайт]. URL: http://www.grandars.ru/college/sociologiya/metody-issledovaniya.html.

УДК 675.1.02:637.136

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЕРСТИ ЯКА В ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Удвал Л.[1], Болормаа Б.[2]

[1] Удвал Лодой – д.т.н., проф. зав. каф. «Текстильная промышленность »; тел.: +976 99026621, e-mail: udval_lodoi @must.edu.mn

– Udval Lodoi - Dr.of Tech.Science, Prof., Head of the Department «Textile Science»; Tel.: +976 99026621, e-mail: udval_lodoi@must.edu.mn

[2] Болормаа Базарсад – к.т.н., доц. каф. «Текстильная промышленность»; тел.: +976 99194228, e-mail: bolormaa_b@must.edu.mn

Монгольский Университет Науки и Технологии, г. Улан-Батор, Монголия

Для сохранения тепла в производстве зимней обуви обычно используются натуральный мех, натуральная овчина и обувной войлок. Шерсть яка является основным видом шерсти, используемой в текстильном производстве Монголии. Шерсть яка очень мягкая, теплая, прочная.

***Ключевые слова**: шерстяной мех, натуральный мех, шерсть яка, подкладка, стелька обуви.*

В настоящее время в Монголии работают много обувных компаний, как “Best shoes”, “Дархан Минж”, “Чиг” и они производят обуви из натуральной кожи с подкладкой из овчины. По исследованиям обувные компании в Монголии занимают менее 20 процентов внутреннего рынка обуви. Они используют для изготовления обуви натуральную кожу изготовляемую из шкур овчины, крупного рогатого скота: лошадей, коров, быков.



Рисунок 1- Известные монгольские кожаные сапоги “Хүүндий”. Кожа из шкур лошадей.

Для сохранения тепла в производстве зимней обуви обычно используются натуральная овчина, натуральный мех и обувной войлок. Большинство покупателей, выбирающих обувь с подкладкой из овчины, ценят не только красоту и комфорт, но и ее практичность. Шерстяной мех – это утеплитель из

Bolormaa Bazarsad - Cand. of Tech. Science, Ass. Prof. of the Department «Textile Science»; Tel.: +976 99194228, e-mail: bolormaa_b@must.edu.mn

специально подготовленных волокон шерсти, вплетенных в ткань, а натуральный мех имеет не тканевую, а кожаную основу. Наряду с овечьей шерсти наши производители можно использовать в качестве подкладки, стельки для зимней обуви и шерсть яка. Шерсть яка является основным видом шерсти, используемой в текстильном производстве Монголии. Шерсть яка очень мягкая, теплая, прочная.



Рисунок 2- Як

Як – животное, которое позволяет выживать кочевникам высокогорных районов Монголии и Тибета, районах с очень суровыми климатическими условиями на высоте достигающей 4 000 м над уровнем моря. Природа обеспечила яков удивительно теплым шерстяным покровом. Длинная косматая шерсть почти полностью закрывает ноги яка.

Под длинными волокнами имеется густой мягкий подшерсток из тонких волокон. Шерсть яка состоит из неоднородных смесей: пуховых, остевых, переходных и мертвых волосов [1]. Пух яка является таким редким и дорогим текстильным материалом. По мягкости пух яка почти не уступает кашемиру. Как и любая натуральная шерсть, пух яка великолепно отводит пот от тела наружу, что препятствует образованию неприятного запаха и охлаждению тела. Средняя толщина волокон пуха яка 20,0-24,0 мкм, средняя длина 34,5-35,5 мм [2]. Пух яка называют «новым кашемиром».

По нашими экспериментами установлено, что содержание пуха 52.5%, средняя тонина 36.8мкм, средняя длина 48.85 мм и крепость 10.45 сН/текс.

Шерсть яка имеет ряд преимуществ:

- имеет природное происхождение, экологичен и комфортно сидит по ноге;
- обеспечивает сохранность тепла;
- износостойкость, обусловленная наличием натуральной кожи под слоем меха.

Изделия из шерсти яка волокон комфортны, отличаются высокими эксплуатационными и гигиеническими свойсвтвами, обладают лечебным действием.

Ценные свойства шерсти яка, высокие темпы роста поголовья яка и объёмов промышленной переработки при постоянно растущем потребительском спросе позволяет нам использовать её в обувной промышленности.

References

1 IWTO-58"Scanning Electron Microscopic Analysis of Sheep's Wool and Speciality fibres and Their Blends, The Woolmark Company, Tech.Marketing Dept, IIkley, UK.

2 Phan K.H. Electron Micposcopy and the Characterision of Keratin Fibres Ed.EEC. Comett Eurotex, p14-15.

УДК 675.81: 615.46

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛАГЕНА В КАЧЕСТВЕ МАТРИЦЫ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ И РАНОЗАЖИВЛЯЮЩЕГО АГЕНТА

Шалбуев Дм.В.[1], Тумурова Т. Б.,[2] Леонова Е. Г[3]

[1] Шалбуев Дмитрий Валерьевич – д.т.н., проф., зав. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru
Shalbuev Dmitry - Dr, Prof., Head of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research», tel.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: shalbuevd@mail.ru
[2] Тумурова Туяна Булатовна – асп. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7(3012) 41-72-22, e-mail: tuana19.09@mail.ru
Tumurova Tuyana - Postgraduate Student of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research»; tel.: +7(3012) 41-71-22, e-mail: tuana19.09@mail.ru.
[3] Елена Геннадьевна Леонова – к.т.н., старш. преп. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7(3012)41-72-22, e-mail: medvedevaLG84@mail.ru

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

В статье рассматривается вопрос использования коллагена в качестве матрицы для внедрения лекарственных средств. Большое внимание при разработке носителей уделяется повышению эффективности и непосредственному воздействию фиксирующих материалов на раневый процесс.

***Ключевые слова**: коллагенсодержащие отходы, коллаген, лекарственные вещества, ранозаживление.*

STUDY OF THE POSSIBILITY OF USING COLLAGEN AS A MATRIX FOR IMPLEMENTATION OF MEDICINES AND AN INJURY AGENT

D.V. Shalbuev[1], T.B.Tumurova[2], E.G. Leonova[3]

East-Siberia State University of Technology and Management, Ulan-Ude, Russia

The use of collagen as a matrix for the introduction of drugs was discussed in this article. Great attention is paid to the development of carriers and to the effectiveness and direct impact of fixing materials on the wound healing process.

***Keywords**: collagen-containing waste, collagen, medicine drugs, wound healing.*

Фибриллярный белок – коллаген в настоящее время рассматривается как весьма ценное сырье для фармацевтической, медицинской промышленностей. Он является благоприятным природным полимером биомедицинского назначения, так как представлен естественным компонентом соединительной ткани и основным структурным белком любого органа. Коллаген обладает уникальным строением, имеет различные уровни структурного порядка, два типа ковалентных связей, внутри- и межмолекулярные, а также молекулы коллагена могут образовывать волокна в естественных условиях.

Leonova Elena - senior lecturer of the Department «Leather and Fur Technology. Water Resources and Commodity Research»; tel.: +7(3012) 41-71-22, e-mail: medvedevaLG84@mail.ru

Биоматериалы из коллагена являются биосовместимыми, нетоксичными и не обладают канцерогенными свойствами. Они обеспечивают защитную функцию благодаря: гемостатическому эффекту, защите от плазмопотери закрытых раневых и ожоговых поверхностей, биологическому дренажу ран или инфицированных полостей и активации фагоцитоза. Кроме защитной функции они обладают и репаративной функцией, которая позволяет заживлять раны и другие дефекты, помимо этого активизирует пролиферацию и дифференцировку фибробластов и эпителия, усиливает синтез собственного коллагена [1]. И тем самым коллагеновая матрица является самым благоприятным материалом для внедрения лекарственных средств.

Ряд авторов [2] считают, что, коллаген является наиболее благоприятным биодеградируемым натуральным полимером, обладающим гемостатическим и ранозаживляющим действием. В статье [3] использование коллагена в качестве матрицы показало, что поглощение и разлагаемость *in vivo* с одной стороны, и доставка лекарств, с другой стороны, контролируется межмолекулярными связями коллагена. Изучением механизма высвобождения лекарственного вещества, который сочетает диффузию, набухание и эрозию, занимались Singh и другие [4], по их мнению, трехмерная структура коллагеновой матрицы представлена барьером между лекарственным веществом матрицы и средой высвобождения. И тем самым использование сшивающих агентов позволят увеличить сферы доставки лекарственных веществ. Среди сшивающих агентов наиболее известным является глутаровый альдегид, который образует связь между ε-аминогруппами двух боковых лизиновых цепей коллагена. Обработка глутаровым альдегидом снижает иммуногенность у коллагенового материала, и в то же время приводит к повышению устойчивости к ферментативной деградации [5]. В математической модели описывается зависимость скорости высвобождения лекарственных веществ от ферментативного связывания и скорости расщепления [6]. Японские ученые разработали инновационный состав сшивающих агентов, представленных органическими кислотами с активными сложноэфирными группами, которые используются в медицинских изделиях [7]. Ученые из Бразилии [8] изучили противоожоговый материал на основе

коллагеновой пленки, содержащей липидный бислой усниновой кислоты.

Так, Ruszczak с соавторами [9] разработали композицию коллагена и синтетического полимера для доставки антибиотиков, а также диффузионных мембран. Мембрана, состоящая из коллагена и хитозана, в состав которой входит сульфат хидроитина используют для лечения различных ран [10]. А коллагеновая матрица, содержащая наночастицы серебра, обладает сильными антибактериальными свойствами [11]. S. Jing, D. Jiang в своей работе [12] изучали коллагеновую матрицу, в состав которой входят наночастицы кремнезема и магнетита.

Для использования в качестве перевязочного материала тяжелых ожогов разработаны коллагеновые губки, в сочетании с эластином, фибронектином и гликозаминогликаном [13]. Они обладают способностью легко впитывать большие количества экссудата ткани, защищают от механических повреждений и вторичной бактериальной инфекцией. Такое покрытие стимулирует дермальное и эпидермальное ранозаживление [14]. Ученые создали на основе коллагена гидрогель Hypan, который доставляет транс-ретиноевую кислоту при дисплазии шейки матки [15]. А вот пористый коллаген с фибрином используется в качестве матрицы для регенерации ткани.

Коллагеновые материалы в состав которых внедрены кратковременные антибиотики, такие как гентамицин, снижают местную инфекцию в течении 3-7 дней [16]. (Vaneerdeweg et al., 2000). A Stemberger et al. [17] считает, что антибиотики в составе матрицы не несут побочных эффектов и коллаген реадсорбируется через несколько дней.

Мембраны коллагена получают в сушильном шкафу с температурой не выше 25^0C в течение 48-72 ч. Эти условия позволяют молекулам коллагена сформировывать межмолекулярные связи без какого-либо связующего агента. Они имеют плотные и микропористые структуры [18]. Пористая структура матрицы существенно зависит от концентрации коллагена, скорости замораживания, размера фибрилл и наличие сшивающего агента [19].

Причиной использования материалов на основе коллагена в медицинской промышленности, является биоразлагаемый

полимер коллаген природного происхождения, который стимулирует спонтанную агрегацию тромбоцитов и легко образует биокомпозиты со многими лекарственными средствами, пролонгируя их действие по месту применения.

Список использованных источников

1 Чекмарева И.А., Втюрин Б.В., Адамян А.А., Добыш С.В. и др. Специфическое влияние эпидермального фактора роста, иммобилизованного в раневое покрытие с растворимым коллагеном, на заживление ран в эксперименте // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2000. Т. 129. № 4.

2 Lee, C.H. Singla A., Lee Y. Biomedical applications of collagen / Lee, C.H. Singla A., Lee Y. // International Journal of Pharmaceutics. 2001 T.221. No.1-2. p. 1-22

3 Albu, M.G. The stability of some collagen hydrogels. / Titorencu I., Chelaru C. // The Leather and Footwear Journal.2011.T. 11. p.11-20

4 Singh, M.P. Effect of electrostatic interactions on polylysine release rates from collagen matrices and comparison with model predictions./ Lumpkin J.A., Rosenblatt J.// Journal of Controlled Release.1995 T.35. No.2-3. p. 165-179

5 Figueiro, S.D. On the dielectric behaviour of collagen– algal sulfated polysaccharide blends: effect of glutaraldehyde crosslinking / Macedo A.A.M., Melo M.R.S., Freitas A.L.P., Moreira R.A., De Oliveira R.S. // Biophysical Chemistry.2006 T.120. No.2. p. 154-159.

6 Radu, F. A. Numerical simulation of drug release from collagen matrices by enzymatic degradation / Bause M., Knabner P. and Friess W. // Comp. Vis. Sci., submitted. 2007, p. 1–20.

7 Taguchi, T. J. Nanosci. Nanotechnol. 2007 p. 515.

8 Paula, S. . Collagen-Based Films Containing Liposome-Loaded Usnic Acid as Dressing for Dermal Burn Healing./ Ricardo L. C. Albuquerque-Júnior [и др.]// Journal of Biomedicine and Biotechnology. 2011.p.9

9 Ruszczak, Z., Collagen as a carrier for on-site delivery of antibacterial drug / Ruszczak Z , Friess W. //Advanced Drug Delivery Reviews.2003 T.55, No.12. p. 1679- 1698

10 W. Kangjian, / W. Kangjian, D. Nianhua, X. Shiwei, Y. Yichun, D. Weihua, J.// Membr. Biol. 2012, p. 707.

11 C. Sun, Y. Che, S. Lu,// Biotech. Lett. 2015, T. 37, p. 467.

12 S. Jing, D. Jiang, S. Wen, J. Wang, C. Yang, J. Por. Mater. 2014. N.21 p.699.

13 Doillon CJ. Collagen based wound dressing effects of Hyaluronic acid and fibronectin on wound heaing/ Biomaterials // Doillon CJ, Silver FH.1986. p.3–8

14 Chvapil,M. Medical and surgical applications of collagen/ Int Rev Connect Tissue Res.// Chvapil M, Kronenthal RL, Van Winkle W.1973 T.6. p.1–61

15 Nair, R Collagen based drug delivery systems: A Review/ Nair, R Sevukarajan M, Mohammed T, Badivaddin CK, Kumar A. //J Innov Trends Pharm Sci.2010. T.1 p.288–304

16 Vaneerdeweg, W., Effect of gentamicin-containing sponges on the healing of colonic anastomoses in a rat model of peritonitis./ Vaneerdeweg, W., Hendriks, J.M., Lauwers, P.R., Ieven, M., Eyskens, E.J. // Eur. J. Surg. 2000.p. 959–962.

17 Stemberger, A. Local treatment of bone and soft tissue infections with the collagen gentamicin sponge/ Stemberger, A., Grimm, H., Bader, F., Rahn, H.D., Ascherl, R.,// Eur. J. Surg. 1997. T.578 p. 17–26

18 Li, S.T. Archibald, S.J.; Krarup, C. & Madison, R.D. (1991). The development of collagen nerve guiding conduits that promote peripheral nerve regeneration/ Li, S.T. Archibald, S.J.; Krarup, C. & Madison, R.D. // In: Biotechnology and Polymers, Gebelein, C.G. 1991. p.282-293,

19 Albu, M.G. The stability of some collagen hydrogels/ Albu, M.G.; Titorencu, I. & Chelaru, C. // The Leather and Footwear Journal.2011. T. 11, No.1, pp.11-20

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

УДК 330.123.5;330.163.11

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Гончарова Н. В.[1]

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

Производственники не проявляют заинтересованности в целевой подготовке специалистов. При этом жалуются на дефицит профессионалов. Они отказываются финансировать обучение собственных кадров, предпочитая брать готовых на рынке труда.

***Ключевые слова**: целевое обучение, подготовка кадров, курсы повышения квалификации.*

TRAINING PROBLEMS FOR LIGHT INDUSTRY

Goncharova N.V.[1]

East-Siberian State University of Technologies and Management, Ulan-Ude, Russia

Production workers don't show interest in target training for production. Thus complain of deficiency of professionals. They refuse to finance training of own shots, preferring to take ready in the market.

***Keywords**: target training, training, advanced training courses.*

Современное состояние легкой промышленности оставляет желать много лучшего. Правительство Российской Федерации взяло курс на развитие данной отрасли и вывода ее из затянувшейся стагнации [1]. Однако решение данной задачи затруднено несколькими составляющими: это устаревшая материально-

[1] Гончарова Наталья Викторовна – к. т. н., доц. каф. «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение»; тел.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: natvic@list.ru
Goncharova Natalia – Cand. of Tech. Science, Ass. Prof. of the Department «Leather and Fur Technology. Water resources and merchandizing»; Tel.: +7 (3012) 41-72-22, e-mail: natvic@list.ru

техническая база на тех немногих предприятиях, сохранивших свои позиции на рынке, отсутствие или недостаток сырьевых ресурсов и отсутствие молодых специалистов, способных прийти на замену старому поколению.

Выделение бюджетных мест в отсутствии развития предприятий отрасли не мотивируют выпускников школ связывать свою судьбу с легкой промышленностью. Большинство предприятий кожевенно-меховой отрасли были приватизированы в смутные 90-е годы. Нынешние собственники предприятий рассматривают производство только с точки зрения получения прибыли и целевая подготовка специалистов рассматривается ими только как дополнительные затраты, на которые предприятие идти не готово. При этом выпускники вузов, прошедшие обучение по профилю «Технология кожи и меха» также неохотно идут работать по специальности из-за необходимости переезжать в другие в основном европейские регионы Российской Федерации, где расположены кожевенно-меховые предприятия. А те специалисты, что все-таки приезжают на производство увольняются с предприятий в течение первых 1,5-3 лет из-за низких зарплат.

Исправить ситуацию можно только при общей заинтересованности вузов, занимающихся подготовкой кадров и потенциальных работодателей.

У кафедры «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления есть удачный опыт целевой подготовки специалистов для производства, накопленный в рамках подготовки специалитета. Так, например, пятигорская меховая фабрика, после прохождения технологической практики предложила студенту по окончанию обучения в университете трудоустройство на должность технолога-колориста в красильном отделении. При этом руководство фабрики обратилось на кафедру с просьбой при подготовке данного студента уделить больше внимания формированию навыков контроля и регулирования красильно-жировальных процессов в меховом производстве, а также навыков разработки новых рецептур. С учетом требований работодателя, для данного студента в рамках дисциплины «НИР» и работы над дипломной работой была разрабо-

тана программа исследований и экспериментов, связанных с разработкой и совершенствованием технологий крашения шубно-мехового полуфабриката. Подтверждением хорошей подготовки выпускника стали предложенная им технология крашения и список из ~20 видов рецептур, разработанных для колористической отделки мехового полуфабриката.

Этот опыт кафедра старается использовать и в системе бакалавриата, так для лучшей адаптации выпускников предусматривается прохождение ими технологической и преддипломной практик на профильных предприятиях, заинтересованных в получении молодых специалистов. Практика позволяет раскрыть потенциал будущих специалистов и определиться с местом (а в некоторых случаях и с должностью) их будущей работы. При этом студенты четче представляют задачи, которые им предстоит решать в своей профессиональной деятельности, а работодатели могут индивидуально скорректировать набор профессиональных компетенций, необходимых для успешной работы на конкретном предприятии конкретного студента. По возвращении студентов с практики эта информация учитывается и реализуется в процессе подготовки. Благодаря чему до окончания обучения студент может в полной мере овладеть навыками, необходимыми для конкретного работодателя. Такой индивидуальный подход возможен ввиду наличия нескольких составляющих:

- широкое вовлечение в исследовательскую работу практически всех студентов, начиная с первого курса, в рамках научных поисков можно объединить очень широкий круг прикладных задач, решение которых имеет практический интерес;

- наличие производственной базы, такой как ООО «МИП «ЭКОМ» позволяет не только соединить теоретическую подготовку с практикой производства, но и выработать навыки, связанные с проектированием и отработкой технологических процессов, их контролем и регулированием;

- наличие в учебных планах большого количества дисциплин производственной направленности, в основе которых присутствует индивидуальная составляющая, позволяющая дополнить основное обучение специфическими требованиями, обозначенными работодателем.

Кроме того, нельзя обойти стороной вопрос о возможном обучении кадров на базе курсов повышения квалификации. На кафедре «Технология кожи, меха. Водные ресурсы и товароведение» разработана программа краткосрочных курсов повышения квалификации по направлению «Скорняжное дело», рассчитанная на 76 час. Данный курс ориентирован на малые фермерские хозяйства и ИП. Отсутствие крупных кожевенно-меховых предприятий на территории Бурятии и в соседних областях приводит к тому, что многие фермеры, особенно в сельской местности задумываются об организации небольших цехов по переработке собственного кожевенно-мехового сырья, остающегося после забоя скота. Для данной категории потребителей образовательных услуг рассматривается как возможность обучения простейшим навыкам обработки сырья, позволяющим наладить собственное производство. В рамках такой подготовки рассматривается, и адаптация промышленных технологий под местные условия, предусматривающая замену токсичных синтетических химических агентов, используемых при выделке сырья в условиях промышленных предприятий, на доступные природные компоненты, приемлемые для функционирования небольших частных кустарных и полукустарных производств.

Таким образом, кафедра «ТКМВРТ» готова проявлять индивидуальный подход в вопросах подготовки специалистов, но более эффективного результата можно достичь при заинтересованности в этом работодателя.

Список использованных источников

1 О мерах по развитию легкой промышленности в Российской Федерации /Стенографический отчет о совещании, Рязань, 24.08.2017 // http://www.kremlin.ru/events/president/news/55405

УДК 687.01

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИЗАЙНА В ИЗУЧЕНИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ РАЗЛИЧНЫХ НАРОДОВ

Павлова С.В. [1]

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ, Россия

В работе представлены некоторые особенности изучения народного костюма с использованием различных методов дизайна для последующего проектирования изделий легкой промышленности.

***Ключевые слова**: дизайн, этнический стиль, морфологическое исследование.*

FEATURES OF STUDYING THE MATERIAL CULTURE OF VARIOUS PEOPLES BY DESIGN METHODS

Pavlova S.V.[1]

East-Siberian State University of Technologies and Management, Ulan-Ude, Russia

The paper presents some peculiarities of studying folk costumes. The study is carried out by various design methods, and is used for the subsequent design of light industry products.

***Keywords**: design, ethnic style, morphological examination.*

Дизайн-проектирование изделий легкой промышленности базируется на системном методологическом подходе, включающем различные методы из самых разных научных областей, одним из которых является морфологическое исследование. Как известно [1], целью данного вида исследования является обзор перспективы полного «поля знаний» о предмете. В нашем случае исследуемой предметной областью дизайн-проектирования

[1] Павлова Светлана Владимировна – к.т.н., доц. каф. «Конструирование, дизайн и технологии»; тел.: +7(3012)410175, e-mail: tasvepa@gmail.com
Pavlova Svetlana -Cand. of Tech. Science, Ass. Prof. of the Department «Construction, Design and Technologies»; Tel.: +7 (3012) 41-01-75, e-mail: tasvepa@gmail.com

является материальная культура того или иного народа. Морфологический метод поиска позволяет наглядно отобразить структурную организацию изучаемого предмета за счет непредубежденного системно-логического обзора всех возможных вариаций имеющихся решений. Подобный вид исследования, лежащий в основе методологии изучения первоисточника, такого, как, например, материальная народная культура, включает различные виды аналитической деятельности [2], наряду с другими, достаточно эффективными и востребованными методами [1], используемыми в дизайне, включая методы анализа и синтеза. Для синтеза – последующего проектирования изделий в этническом стиле, необходим всесторонний анализ культуры того народа, который выбран в качестве первоисточника. Для изучения предметов материальной культуры разных народов: бурятского, казахского, японского и др. нами использованы такие методы, как реконструкция [3], композиционный, конструктивный и структурный виды анализа [4], метод морфологического ящика [1].

Исходными данными морфологического исследования такой составляющей материальной культуры любого народа, как костюм, являются сведения о его форме и композиции. Основными признаками, влияющими на свойства изучаемого объекта, являются все элементы композиции и характерные особенности изучаемых предметов материальной культуры народа, лежащей в основе выбранного для последующего проектирования этнического стиля. Одним из важных элементов композиции любого предмета материальной культуры является форма, отдельные элементы которой составляют структуру изучаемого объекта. Структурный анализ костюмных комплексов разных народов проводился нами на основе составления его обобщенного описания, складывающегося из символьных изображений отдельных элементов формы в виде геометрических фигур. Для составления возможных структурных сочетаний формы современного костюма, созданного по бурятским мотивам, ранее была использована модель представления результатов морфологического моделирования или репрезентации полученного множества идей и решений в виде морфологической таблицы [5]. Подобный способ наглядного представления полученных данных

широко используется на этапе синтеза проектируемого дизайн-объекта. Ранее [6], в результате проведённого исследования народного костюма бурят, была создана модель создания схемы-образа изделия, так называемого «паттерна», являющегося неким «скелетом», на который далее можно «нанизывать» новые современные образы различных видов изделий. Подобная модель морфологического моделирования на следующем этапе изучения народных костюмных комплексов была использована для анализа имеющихся решений путём составления обобщённой морфологической таблицы структуры народного костюма (таблица 1).

Таблица 1 – Обобщённая морфологическая структура народного костюма

Составные части костюма	Варианты структурных элементов формы		
	прямоугольник	треугольник	овал
А – стан			
Б – рукав			
В –воротник / капюшон			
С – отделочные элементы			

Число признаков изделия – составных частей костюма в таблице 1, может варьироваться как для костюмных комплексов отдельно взятого народа, так и в целом при сравнении костюмных комплексов разных народов. Изучение полученных данных показало, что структурный архетип стана – основы «скелетной» основы народного костюма, достаточно стабилен как по форме, так и по структуре у самых разных народов. Вариации же форм и структур отделочных элементов могут достаточно отличаться в разных костюмных комплексах одного народа. Для изучения, отдельно взятого народного костюмного комплекса подобная таблица может быть не достаточно информативной, но при сопоставлении разных видов костюма изучаемого народа и / или сравнительном анализе с похожими костюмными комплексами родственных / соседних народов модель становится более действенной. В отдельных случаях необходимо расширение матричного поля морфологической таблицы за счет вариаций гео-

метрических фигур. К прямоугольной форме составных частей костюма добавляется ее разновидность – трапеция, для всех видов фигур можно добавить следующие их разновидности: формы с различным пропорциональным соотношением размеров и сочетаний, а также варианты геометрических фигур с различными типами линий геометрических элементов [6]. Когда число структурных элементов превышает разумные пределы таблицы, становится возможным использование такой модели морфологической репрезентации как графическая схема «цветущий лотос» [1].

Морфологическое изучение народного костюма включает комплекс таких видов анализа, как структурный, композиционный и конструктивный, а также другие способы исследования. Формоустойчивость и пропорциональное соотношение выявленных структурных составляющих костюма, а также морфологическое соответствие выявленных вариантов конструктивных форм костюма форме тела человека можно проверить, используя метод виртуальной реконструкции [3]. Данный способ исследования был использован нами для изучения конструктивных особенностей костюма разных народов, но вполне может быть применен далее для проверки возможных сочетаний элементов в форме современного костюма в этническом стиле, разработанных на основе морфологической матрицы выявленных структур костюмных комплексов, т.е. для структурного анализа.

Таким образом, комплексное использование самых разных методов из различных научных областей исследования позволяет выполнить наиболее полное и всестороннее изучение объекта исследования – предметов материальной культуры того или иного народа.

Список использованных источников

1 Павлова С.В. Особенности морфологического исследования в этническом дизайн-проектировании изделий легкой промышленности // Матер. XII межд. науч.-прак. конф. «Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование». Улан-Удэ, 2016. С. 145-148.

2 Павлова С.В. Изучение использования народных традиций в практике современного проектирования одежды. // Вестник ВСГТУ. Улан-Удэ, 2007. № 1. С.79-84.

3 Павлова С.В., Батуева О.И., Баймеева Е.И. Некоторые аспекты использования метода реконструкции в изучении народного костюма. // Мат-лы VII межд. науч. конф. «Технические науки в России и за рубежом». М., 2017. Ч.II. С.126-128.

4 Павлова С. В., Борбоева Б.Ц., Батоцыренова С. Б. Некоторые результаты изучения структуры костюма азиатских народов. // Мат-лы VII межд. научн. практ. конф. «Технические науки в России и за рубежом». М., 2017. Ч.II. С.128-131.

5 Павлова С.В. Структурно-комбинаторное формообразование рукава в современной одежде по бурятским мотивам. // Вестник ВСГТУ. Улан-Удэ, 2010. № 3. С.118-123.

6 Павлова, С.В. Особенности структурного анализа бурятского народного костюма // Современные гуманитарные исследования. М., 2009. № 3 (28) С. 225-229.

УДК 687.016.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ КОНСТРУИРОВАНИЯ СИЛУЭТОВ ПО ФИГУРЕ

Буяндэлгэр Даваадори[1]

Университет науки и технологии, г. Улан-Батор, Монголия

В данной работе представлен обзор методов и методик, используемых при конструировании одежды. Показана их сравнительная характеристика. Проведен анализ основных методов, используемых в процессе создания выкроек, который позволяет оптимизировать процесс обучения процессу кройки и улучшить качество обучения основам конструирования одежды.

Ключевые слова: *одежда, чертеж, шаблон, аналитические очинки, полученные в результате автоматизированной обработки данных*

DEVELOPMENT OF TEACHING PATTERN MAKING COURSE

Buyandelger Davaadorj[1]

[1]Буяндэлгэр Даваадори – к.т.н., доц. каф. «Текстильное отделение», e-mail: Dbuyandelger@must.edu.mn
Buyandelger Davaadorj. – Dr. Ph.D. Senior Lecturer of the department «Textile Science», e-mail: Dbuyandelger@must.edu.mn

The University of Science and Technology, Ulan-Bator, Mongolia

The present study approaches analyses of the methodologies used for pattern making teaching and proposes the development of teaching process. Therefore, it conducts a survey on the several techniques and methods used in pattern making, allowing a comparison between methods and techniques that can make the learning process easier. The analysis of the main pattern making techniques, optimize the learning process and quality of education.

Keywords*: *garment, drawing, flat pattern, computerized pattern.

Introduction This research presents a methodology for the patternmaking teaching, which can make easier the teaching/learning of the subjects involved. It is worth saying about a way of conveying the knowledge and more effective way through the didactic material and the teacher's action, allowing an education of a more skillful professional for the garment branch. The patternmaking study is great importance in the productive process of clothing manufacturing, which comprehends several stages, such as research, creation, patternmaking, cutting, sewing and finishing (ARAUJO, 1996). In this process, patternmaking is one of the main techniques that aim to guarantee the quality of the final product. It is in patternmaking that occurs the definition of turning a fabric as a two-dimensional artifact into a three-dimensional one, which will be, later, the manufactured garment. Thus it is the patterns produced in this process that determine the shapes of the parts that will be cut on the fabric to accommodate the saliences of the body such as, for instance, abdomen and thorax and the articulations like the knees and elbows, shoulders and hip.Therefore considering this relevance, the education of a patternmaking professional requires specific training and great practice until this very professional is able to develop activities within the productive chain of textile manufacturing. That originated this research seeks to find a way of making this learning process more attractive, faster and more efficient, optimizing the learning curve. When analyzing the needs imposed on the development of a garment by a designer, Saltzman (2004) and Souza (2006) emphasize the close relation existing between the suggested material and the intended silhouette. In this sense, we can note the importance of patternmaking comprehension for a fashion designer, after all, as Menezes and Spaine (2010) assert, 'patternmaking consists of an activity focused

on the flattening of the clothes in order to make the production in industrial scale feasible'. Among the most used patternmaking techniques are the flat-patternmaking, the computerized patternmaking and the three-dimensional patternmaking. The industrial flat-patternmaking is subdivided into manual flat-patternmaking and graphic flat-patternmaking – CAD/CAM. The manual flat-patternmaking is known to be the most common patternmaking, having being used since the beginning of what can be called fashion (Figure 1). It is, also, the main technique in industries and Mongolian educational institutions. Graphic flat-patternmaking – CAD/CAM –, is the one which has the aid of computerized tools (Figure 2).

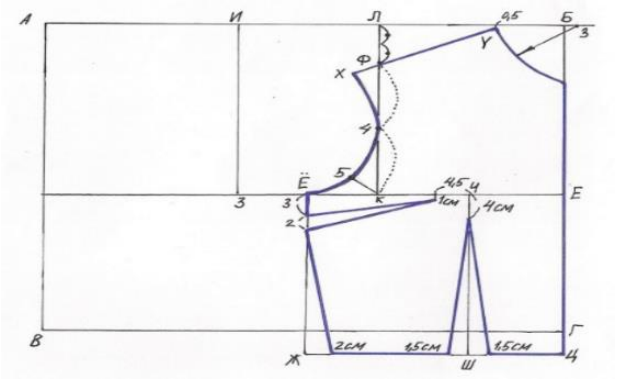


Figure 1 – Flat-patternmaking example



Figure 2 – Computerized patternmaking

Analysis of methods and works One of the objectives of this study is to make a comparison between the flat-patternmaking and-computerized patternmaking methods. Therefore, we analysed flat technique and three-dimensional technique, which form the basis of the didactic material used by institutions and patternmaking teachers for teaching the patternmaking subject in the Fashion graduation courses.The patternmaker nowadays must know about ergonomics to provide comfort to the customer, about anthropometry to be able to fit cuts and create new patterns that respect the body, without having it as an obstacle to creation. Besides, there is the necessity of adapting patternmaking to the branches of design and manufacturing, which need mastery of theoretical content such as geometry, anthropometry and history of fashion to a better interpretation of the product and communication within the companies.Nowadays students seek to understand and criticise what is given to them, which is why the way of teaching and didactics evolved. Professionals that comprehend the reasons why each item is described in a diagram and, if so wanted, they can develop their own way of shaping them. Considering these aspects, the research here presented has observed the facilitator aspects of the methods analysed and has connected them to published works on the topic in order to raise data on what could help in the didactics material elaboration, as well as in the patternmaking teaching method in the classroom, only then to assess the aspects from questionnaires developed with students, teachers and professionals in the patternmaking area and then to have a foundation to formulate the guidelines for patternmaking teaching.

Result of quistionary As previously stated, for the formulation of guidelines for patternmaking teaching we have compiled data that were important for the teaching during the patternmaking classes as in the Mongolian University of Science and Technology as in other universities where the authors have been present as teachers, as well as of the relevant aspects compiled during the analysis of methods and works mentioned. These data have been described and questions have been formulated to validate them before professionals, students and teachers from the area. Thus, there has been a critical analysis of the teaching/learning process based on experiences, bibliographies and questionnaires carried out with students, teachers and professionals from the patternmaking area, being a total of three different

questionnaires, all with the same essence. Until the present moment, 50 people have answered the questionnaires and with their tabulation, it was possible to undertake the following analysis: The *first* question assessed the importance of the previous contact to the patternmaking practice, in order to facilitate the practical learning and it has been placed in the beginning for it is a topic already considered necessary by teachers in 2016. In this question, over 90% of the participants affirmed the learning would be easier this way, and half of those who answeredaffirmatively believe this regardless the used material, while the other part thinks it depends on the material.This way it is clear that the involved in the process of teaching/learning understand the importance of studying theoretical content that provide the basis to the patternmaking studies. *The second* question approached which theoretical contents could be more relevant for the teaching and most of the respondents described the necessity of studies regarding ergonomics, followed by anthropometry and geometry. In this question, it was also shown the participants consider practice(Figure3,4). It helps to understand the pattern and shape.



Figure 3 – Drawing flat pattern by hand

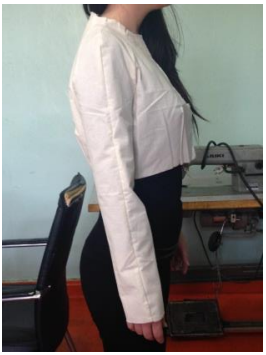


Figure 4 – Preparing patterns for fit analize

On the third question we can notice that the patterns are rarely conveyed without having the necessity of further information, ergo the teachers' explanations are essential and occur in many different ways, most of them during all the processes of pattern elaboration. The fourth question demonstrates that most of the courses have a broad patternmaking grading concerning as the flat-patternmaking as

the three-dimensional one, regardless being integrated or not. However, there are still graduation courses that emphasize flat-patternmaking the most. Only a few courses teach the computerized patternmaking, which can be due to the material cost or for its use is considerably recent. Besides, the fifth question shows that among the courses that apply flat and three-dimensional patternmaking methods there is a parallel among the ones that teach it in an integrated way and the ones that do not do it. The sixth question approaches the possible difficulties reached in the flat-patternmaking learning, in which close to 60% of the students affirm having some difficulty; most of them concerning the comprehension of how that flat form will be on the body, in other words, the integrated teaching of three-dimensional patternmaking could help in this process. The seventh question validates the initial results of this survey, which indicated the necessity of including flat and three-dimensional patternmaking so that they be integrated in the moment of teaching in order to provide a more complete learning, for 98% of the students and over half the professionals and teachers believe this action would help in the learning. On the eighth question, which intended to observe what were the negative aspects of isolated threedimensional patternmaking teaching, most of the students and teachers who answered think threedimensional patternmaking might cause technical problems, as among them most of the people find generic difficulties when it comes to assembling and manufacturing the patterned piece. The last question demonstrates most of the interviewed consider more than one item as essential, giving more emphasis to formal innovation and three-dimensional visualization, once again confirming the necessity for integration of both subjects for a better teaching/learning. In this sense, we have the following guidelines: • Integrate teaching between flat and three-dimensional patternmaking, providing the contents to complement one another and help in the total comprehension. • Insertion of the following theoretical aspects: ergonomics, anthropometry and geometry, as in the beginning of the didactic material providing a broader notion of these components, as during the presentation of texts and diagrams in the form of information boxes.

Final considerations When developing a deeper analysis of the most used patternmaking techniques from the mentioned aspects in this study, we can notice which characteristics favour or make diffi-

cult the students' performance during their formation, whether in the academic range or in the industrial one. This perception is even clearer for the authors in their patternmaking teaching activities in important educational institutions for the past years and especially after bibliographical analysis and questionnaires applied to students, teachers and patternmaking professionals. We also analyzed the difficulties and eases the students present when using each of the techniques, verifying the need for guidelines for patternmaking teaching in the Fashion graduation courses that can comprehend the qualities of the various techniques and efficient teaching. It was possible to identify that the two one another and if combined in their minimising the gaps of each method by studied, integrating flat-patternmaking dimensional one. Other aspects that are able to optimize ergonomics, anthropometry and geome clearer the reason and intention of every subjects from the Fashion graduation.

References

1 Rosen, Sylvia. (2004). Patternmaking: comprehensive reference for fashion design. Upper Saddle.

2 River, NJ : Prentice Hall, 2004 Araújo M. Tecnologia do vestuário. vestuário (1996). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

3 Kidwell, Claudia B. (1979). Cutting a Fashionable Fit: Dressmakers' drafting systems in the UnitedStates. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press.

УДК 685.34

FOOT ANTHROPOMETRY OF MONGOLIAM CHILDREN

B.Tsatsral[1], B.Batdulam[2], L.Udval[3], J.Oyuntulkhuur[1]

[1] Tsatsral Byambadorj - Ph.D, Researcher of Department of Textile Study, School of Industrial Technology, Mongolian University of Science and Technology, Phone: +976 99041416, email: tsatsralbyambadorj@gmail.com

[2] Badtdulam Batbileg - M.Sc, Teacher of Department of Textile Study, School of Industrial Technology, Mongolian University of Science and Technology, Phone: +976 99811075, email: batdulam_b@must.edu.mn

[3] Udval Lodoi, C.Sc - Head of Department of Textile Study, School of Industrial Technology, Mongolian University of Science and Technology, Phone: +976 99172195, email: udval_lodoi@must.edu.mn

School of Industrial Technology of Mongolian University of Science and Technology, Mongolia

There are limited data about the morphological and shape changes of Mongolian children foot during growing period. To study morphological changes of Mongolian children's feet shape with age. These anthropometric data could produce basic materials to design more ergonomic shoe lasts for children and anthropological standardization in shoe making industry in Mongolia.

Keywords: *foot morphology, children, shoe last, footwear, foot length, and foot dimensions.*

Lengths, widths, heights, and girths of feet should match with those of shoes in order for footwear to be comfortable [1-4]. A detailed knowledge of shape changes in children feet during growing is an important issue to design footwear with comfort and healthy attributes. However, the shoe is categorized by the length and width, even though both the shoe and foot are complex 3D objects [5]. Since different people have different foot shapes (wide vs. narrow, slim vs. fat, high-arched vs. low-arched), even though they may have the same foot length [6]. The most important component of the shoemaking is a shoe last, a solid 3D mold around which a shoe is made. A shoe last is closely related to the foot and its design is based on many factors such as the foot shape/size, comport parameters, shoe fashion/style, type of construction etc. [7].

Ill-fitting footwear has been known to cause foot problems and foot deformities can, in turn, affect shoe fit [8-12]. Most shoes available on the market for children are scaled down versions of adult shoes [13]. The morphology of the children foot differs from that of the adult foot, so children last should be designed considering their specific anthropometric features.

Anthropometry of the human foot has been investigated in numerous studies, which have indicated that foot shape can be influenced by several factors such as ethnicity, age, gender, as well as diurnal variations and the population being measured [8, 14-18]. Despite detailed specifications related to the feet of adults being known,

[1] Oyuntulkhuur Jamiyan - Ph.D, Professor of Department of Textile Study, School of Industrial Technology, Mongolian University of Science and Technology, Phone: +976 99172195, email: tulkhuur2003@yahoo.com

comprehensive measurements on children's foot dimensions are difficult to find. Although dimensions such as foot length are relatively well documented, no data were available relating to more specific measures characterizing foot shape that are more commonly used to design shoe lasts.

Before the 1990s, Mongolian shoe industry produced the large amount of footwear with comfort and healthy attributes for the home population. Due to economic changes there has been a considerable reduction of footwear consumption in Mongolia. Between 1994 and 1998, production of leather footwear declined from 407,000 pairs to 33,000. In the present time our country imports 90 percent of shoes from China and other countries. According to some research evidences this has badly affected and it has led to foot problems of Mongolian people. Some researchers reported that 72% of all Mongolians wear shoes that do not fit properly. If people are continually wearing uncomfortable and improperly fitting footwear, the prevalence of foot troubles could increase.

The aim of this study is to study morphological changes during growing period of Mongolian children.

Mongolian boys and girls from kindergartens and schools, all located in the urban districts of Ulaanbaatar, were measured. Altogether six hundred fifty children between the age of 3 and 17 years were studied. The sample was divided into 4 groups according to their age and gender (Table 1).

Table 1 - Distribution according to age group and gender

Age group	Age	No. of subjects		%
		Female	Male	
Kindergarten	3-6	74	86	24,62
Basic school aged	7-11	88	105	29,69
High school aged	12-14	65	81	22,46
Adolescents	15-17	81	70	23,23
Total		308	342	100

Dates of birth of all the children were verified by birth certificates. The ages of the children were calculated from their birthdays to the dates of examination, and they were then classified into age groups. In each age group were included all children who were not

more than six months older or younger than the age assigned to the group (e.g. 10-year-old group would include all children 10,0±0,5 years old).

The methods used were in accordance with the guidelines by the committee on anthropology research practice at the Moscow National University of Lomonosov. Foot characteristics were measured on each child's right foot using foot-measuring device of Russian "Stopomer", a measuring tape and ruler. 18 foot dimensions: foot length, arch length, heel-to-fifth metatarsal head, short heel length, foot width, heel width, toe #1 or #2 height, toe #1 thickness, height at 50% foot length, short heel height, medial malleolus height, lateral malleolus height, calf height, ball girth, instep girth, short heel girth, ankle girth and calf girth were recorded in millimeters (mm).

Prior to the measuring, 13 anatomical landmarks, as indicated in Table 2, were identified and marked on the right foot (Figure 1). Then, the above foot characteristics were measured according to foot dimension definitions (Figure 2).

All data were analyzed with SPSS software for Window Version 17.0 (SPPS, Inc., Chicago, IL, USA). Categorical data were presented as number and percentage. The foot measurements were reported using descriptive statistics of minimum, maximum, mean and standard deviations. Correlation between foot length and foot width were analyzed by linear regression model in order to determine main foot parameters.

Table 2 - Landmark points

1	Tip of the longest toe
2	Toe #1 or #2 joint
3	Top of #1 toe tendon
4	The most medially prominent point on the first metatarsal head (Metatarsale tibiale)
5	The most laterally prominent point on the fifth metatarsal head (Metatarsale fibulare)
6	Top of instep point
7	Junction point
8	The most prominent point on the medial malleolus
9	The most prominent point on the lateral malleolus
10	Pternion

11	Lateral point of the heel
12	Medial point of the heel
13	Top of medial calf

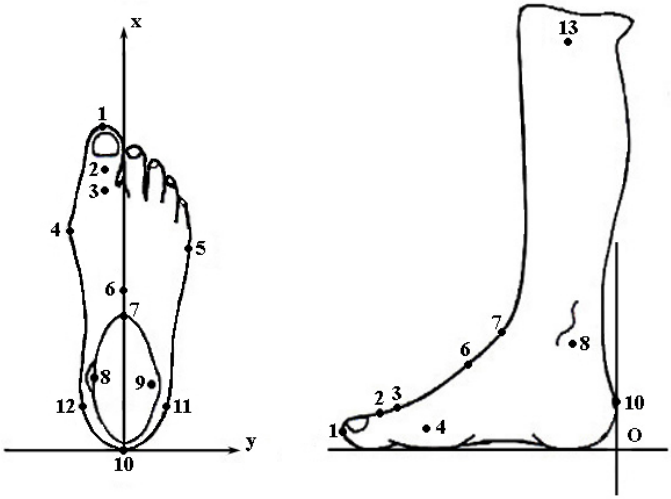


Figure 1 - Landmarks on foot surface

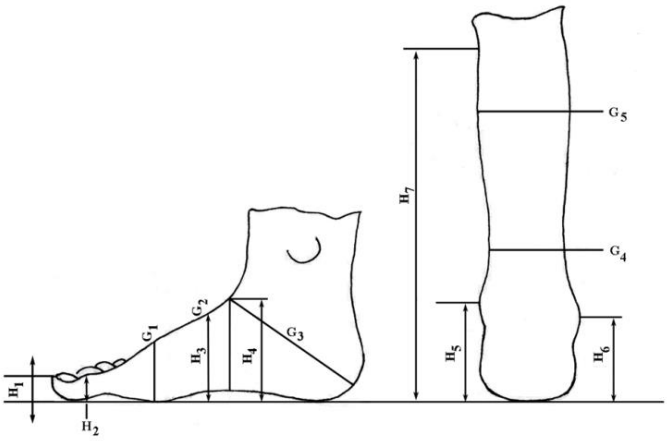


Figure 2 - Foot dimensions

Figure 3 gives the growth of foot lengths of Mongolian children aged 3-17 by sex and age.

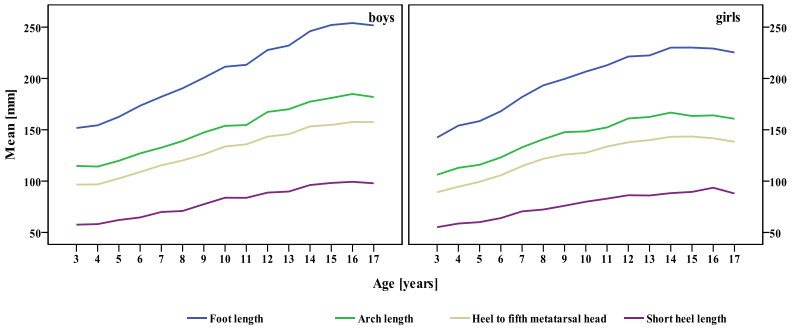


Figure 3 - Growth of foot lengths of children Mongolian children, by sex and age

As can be seen, the foot length increased quite unsteadily and ranged from 151,75 (SD=9,20) to 251,67 (SD=9,66) mm in boys and from 142,50 (SD=7,77) to 225,29 (SD=11,19) mm in girls. The foot shapes were basically formed at the age of 14-15. The feet were 230,06 (SD=9,26) mm in girls aged 15 and 253,96 (SD=9,28) mm in boys aged 16 and the foot of the two genders generally reached adults length.

Foot annual growth of boys and girls was approximately 1,7-8,3% until the age of 10. The foot growth of girls lingers slightly at the age of 13 and generally matures at 15 years. The boys' foot increased until the age 17. Therefore the boys had significantly greater average length of foot than the girls.

Arch length, heel to fifth metatarsal head, short heel length have the same distribution as well as foot length.

Figure 4 gives the growth of foot widths of Mongolian children aged 3-17 by sex and age.

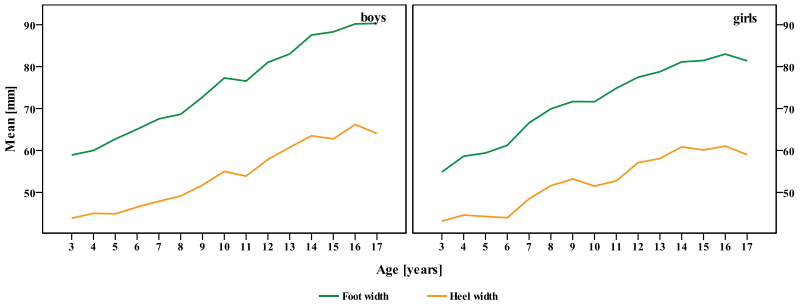


Figure 4 - Growth of foot widths of Mongolian children, by sex and age

As can be seen from Fig. 4, in Mongolian boys (3-17 years), foot width ranged steadily at varying rates from 58,92 (SD=1,78) to 90,33 (SD=5,35) mm and heel width ranged from 43,83 (SD=3,10) to 64,07 (SD=3,47) mm. In girls, foot width ranged from 54,86 (SD=2,35) to 81,38 (SD=3,97) mm and heel width ranged from 43,14 (SD=2,51) to 59,00 (SD=4,96) mm. Food width of boys increased steadily at the age of 3-7, decreased slightly from the age of 7, 10, 14 and intensified from the age 8 and 11. In all age categories, girl feet are typically narrower than boy feet of the same length.

All foot anthropometric data was separately analyzed in each gender, age and age group. Eighteen foot dimensions were reported as mean and standard deviation according to gender and age groups shown in Table 3-4.

Table 3 - Mean, S.D, minimum and maximum values of foot measurements according to gender and age groups, mm

Foot measurement	Pre-school aged (3-6)								Primary school aged (7-11)							
	Boys (86 feet)				Girls (74 feet)				Boys (105 feet)				Girls (88 feet)			
	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Foot length	163,5	12,1	138	190	157,0	12,6	130	186	200,9	16,9	157	235	200,8	14,8	168	238
Arch length	120,7	8,4	103	140	115,4	8,9	91	136	146,3	13,0	112	170	145,6	11,1	113	174
Heel to fifth meta-tarsal head	103,0	8,0	84	122	98,0	8,8	79	122	127,2	11,9	102	152	126,0	9,7	103	150
Short heel length	61,6	5,6	53	74	59,9	5,2	50	73	77,9	8,3	60	93	77,3	6,9	61	93
Foot width	62,5	4,1	54	71	58,9	4,1	50	70	73,0	6,0	59	86	71,5	4,4	61	84
Heel width	45,4	3,3	38	53	44,0	3,2	35	55	51,7	4,7	42	64	51,7	4,0	44	61
Toe #1 or #2 height	18,7	1,9	15	25	17,3	1,9	15	24	23,3	2,4	16	29	22,9	2,0	18	30
Toe #1 thickness	22,7	1,9	19	29	21,6	1,9	17	26	28,0	3,0	20	35	27,4	2,8	22	34
Height at 50% foot length	48,3	2,7	40	55	45,3	3,4	37	54	55,1	4,5	45	72	52,9	4,1	43	62
Short heel height	60,3	3,8	50	68	56,2	4,9	45	66	70,6	6,0	56	90	67,7	5,0	55	77
Medial malleolus height	61,1	3,9	54	73	57,8	4,1	50	68	70,1	6,2	56	85	67,3	4,5	56	78
Lateral malleolus height	45,4	4,3	33	55	43,5	3,6	35	55	55,3	6,4	40	74	54,2	5,1	43	70
Calf height	288,2	24,0	225	343	278,4	24,7	227	330	365,4	36,7	293	450	363,1	42,5	87	446
Ball girth	170,8	10,2	150	195	161,9	9,6	135	185	197,6	15,1	150	235	194,1	11,5	168	220

Table continuation 3

Foot measurement	Pre-school aged (3-6)								Primary school aged (7-11)							
	Boys (86 feet)				Girls (74 feet)				Boys (105 feet)				Girls (88 feet)			
	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Instep girth	173,0	8,8	159	196	163,3	8,9	140	185	198,5	13,8	158	225	192,2	11,0	169	220
Short heel girth	222,7	13,9	198	256	211,7	18,1	119	249	266,2	20,1	211	310	262,2	15,6	221	295
Ankle girth	161,4	10,5	136	190	159,9	11,7	130	188	180,6	17,5	140	253	182,7	12,9	151	218
Calf girth	229,7	12,7	200	261	224,7	14,5	191	262	269,5	28,4	201	360	270,3	22,5	208	328

Table 4 - Mean, S.D, minimum and maximum values of foot measurements according to gender and age groups, mm

Foot measurement	High school aged (12-14)								Adolescents (15-17)							
	Boys (81 feet)				Girls (65 feet)				Boys (70 feet)				Girls (81 feet)			
	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Foot length	234,3	15,4	204	276	225,6	11,5	200	246	252,7	9,5	230	275	228,5	9,9	200	248
Arch length	171,1	10,8	150	195	164,0	7,7	149	180	182,6	7,8	164	199	162,9	8,9	142	190
Heel to fifth meta-tarsal head	147,0	9,6	130	172	140,7	7,6	127	160	156,4	7,2	137	168	141,6	9,7	93	164
Short heel length	91,2	7,0	80	109	87,1	6,4	71	100	98,6	5,7	86	111	90,3	8,4	75	149
Foot width	83,6	6,6	70	103	79,5	5,6	67	95	89,4	4,9	78	100	81,9	4,0	72	91
Heel width	60,5	6,5	48	79	59,1	5,2	49	73	64,3	5,3	55	80	60,1	5,3	51	82

Table continuation 4

Foot measurement	High school aged (12-14)								Adolescents (15-17)							
	Boys (81 feet)				Girls (65 feet)				Boys (70 feet)				Girls (81 feet)			
	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Toe #1 or #2 height	25,8	2,1	22	32	24,9	1,9	20	30	26,7	2,1	23	34	25,5	2,1	22	36
Toe #1 thickness	31,7	2,3	24	38	30,6	2,2	26	36	34,2	2,7	30	46	31,0	2,9	26	42
Height at 50% foot length	60,6	4,1	52	74	56,6	4,1	50	69	64,0	3,5	55	71	59,2	5,4	51	97
Short heel height	78,8	4,8	69	90	73,7	5,3	65	90	83,8	4,4	71	95	75,0	4,7	60	85
Medial malleolus height	80,1	7,3	69	101	74,2	6,4	56	91	86,6	5,5	73	100	77,0	5,5	62	92
Lateral malleolus height	62,8	5,9	53	81	59,8	4,6	50	70	67,2	4,9	56	78	60,7	4,8	50	74
Calf height	435,1	28,2	380	488	424,0	30,4	310	482	473,3	22,7	384	522	438,1	18,1	387	476
Ball girth	224,4	15,9	193	259	215,4	12,3	188	240	241,1	10,9	211	268	222,9	8,7	206	240
Instep girth	224,2	16,5	191	261	214,9	15,9	183	290	242,1	13,4	214	303	221,3	13,8	200	312
Short heel girth	304,3	19,6	263	350	292,2	13,8	260	326	323,1	22,6	200	349	300,5	12,2	270	330
Ankle girth	203,7	19,2	162	270	204,9	17,4	156	246	217,4	14,7	190	251	216,6	17,0	193	296
Calf girth	314,8	32,4	242	397	316,6	32,3	248	416	342,2	24,6	296	395	346,5	22,0	311	420

Figure 5 gives the growth of foot heights of Mongolian children by sex and age.

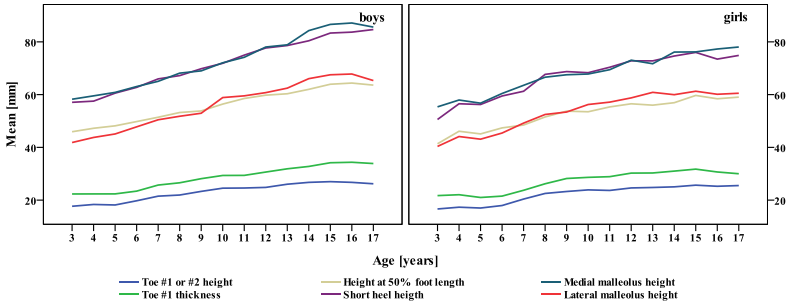


Figure 5 - Growth of foot heights of Mongolian children, by sex and age

As illustrated in Figure 5, most of height characteristics such as medial malleolus height, height at 50% foot length and short heel height of boys were significantly greater rates compared with girls of the same age. Toe #1 or #2 height has the same distribution as well as toe #1 thickness for both sexes.

Figure 6 shows the growth of foot girths of Mongolian children by sex.

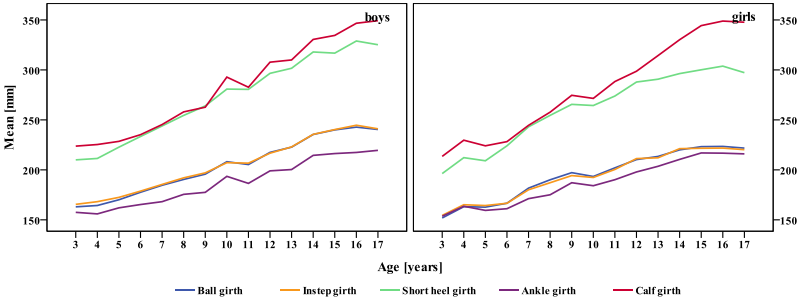


Figure 6 - Growth of foot girths of Mongolian children, by sex and age

As can be seen, the growth rate of heights fluctuated quite widely. Ball girth grows linearly for boys up to the age 16 and for girls until 15 years of age.

In the present study ball girth and instep girth have the same distribution for both genders.

The foot anthropometric data among Mongolian children show that foot growth continues steadily at varying rates into late of adolescence with peak rates at puberty. The foot shapes basically formed at the age of 14-15; girls reach adults length at the age 15 and boys at the age 16. The foot growth of girls lingers slightly at the age of 13 and generally matures at 15 years. The boy's foot increases until the age of 17. Therefore, boys have significantly greater average length of foot than girls.

The main period of accelerated growth in the girls occurs between 11-12 years of age and in the boys it occurs between 12-14 years of age.

There are fewer reports in the literature concerning the foot growth in children during the growth period, but our finding was consistent with the results in these studies. Volpon [19] reported that the feet grew most rapidly up to 3 years of age. From age 3 onward, the feet maintained an almost constant growth rate, which was the same for both sexes until age 12 years, when girls' feet stopped growing, but boys' feet exhibited further growth. Watt et al. [20] suggested the main period of accelerated growth in girls occurs between 8-13 years of age with the peak rate at approximately 12 years of age. The main period of accelerated growth in boys occurs between the ages of 10.5 years and 16 with the peak rate at approximately 14 years of age. Šťastná [21] states that the length of foot grows for boys up to the age of 18 years; for girls foot growth in length ends already at the age of 14. The speed of foot growth in length is uneven, while periods of more rapid and slower growth alternate.

In all age categories, girl feet are typically narrower than boy feet of the same length. Most of height characteristics such as medial malleolus height, height at 50% foot length and short heel height of boys were significantly greater rates compared with girls of the same age.

These anthropometric data could produce basic materials to design more ergonomic shoe lasts for children and anthropological standardization in shoe making industry in Mongolia.

References

1 Clarks, Ltd. Training Department *Manual of shoemaking*, second ed. Training Department Clarks, UK, 1976.

2 White R.M. Comparative anthropometry of the foot. Technical report IPL-230, US Army Natick Research and Development Laboratories, Natick, MA, 1982.

3 Pivečka J, Laure S. *Practical Handbook for Shoe Designers:* The Shoe Last, International School of Modern Shoemaking, 1995.

4 Venkatappaiah B. Introduction to the Modern Footwear Technology, Footwear Science and Engineering (Rtd) Central Leather Research Institute, Chennai, 1997.

5 Goonetilleke R.S, Luximon A. Designing for comport: a footwear application. Proceedings of the Computer-Aided Ergonomics and Safety Conference 2001, (July 28-Aug 2) Maui, Hawaii (Plenary Session). CD-ROM, 2001.

6 Leng J, Du R (2006) A CAD approach for designing customized shoe last. Computer Aided Des Appl **3** (1-4), 2006, P.377-384.

7 Feng J. Footwear fit modeling and evaluation. *Mater thesis,* Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, 2002.

8 Cheskin M.P., Sherkin K.J., Bates B.T. Construction of athletic footwear. *The Complete Handbook of Athletic Footwear,* New York, Fairchild Publications, 1987, P. 121-72.

9 Rossi W.A. The futile search for the perfect shoe fit. *Journal of Testing and Evaluation,* 16, 1988, P.393-403.

10 Frey C, Smith J, Sanders M, Horsman H (1993) American Orthopedic Foot and Ankle Society Women's Shoe Survey. *Foot and Ankle,* 14(2), 1993, P.78-81.

11 Coughlin M.J. Women's shoe wear and foot disorders. *Western Journal of Medicine,* 163(6), 1995, P.569-70.

12 Cheng F.T., Perng D.B. A systematic approach for developing a foot size information system for shoe last design. *International Journal of Industrial Ergonomics,* **25**, 1999, P.171-85.

13 Gould N. Shoes and shoe modifications. In: M. Jahss (Ed). *Disorders of the Foot.* Philadelphia; WB Saunders Co. 2, 1982, P.1745-82

14 Snyder R.G., Schneider L.W., Owings C.L., Reynolds H.M., Golomb D.H., Schork M.A. Anthropometry of infants, children and youths to age 18 for product safety design, Bathesda, Maryland, Consumer Product Safety Commission, 1977.

15 DIN. Body dimensions of people. Berlin, Germany, Deutches Institut fur Normung e. V. (German Standards Institute), 1981.

16 Pheasant S.T. *Body space: Anthropometric ergonomics & design,* London, UK, Taylor & Francis, 1986.

17 BSI. Body measurements of boys and girls from birth up to 6.9 years. Part 1. London, UK, British Standards Institute, 1990.

18 Steenbekkers L.P. *Child development, design implications and accident prevention,.* Delft. The Netherlands; TU Delft (Delft University of Technology), 1993.

19 Volpon J.B. Footprint analysis during the growth period. *J Pediatr Orthop,* 14(1), 1994, P.83-85.

20 Watt G.F., Goel K., Wilcox D.E., Conner J.M. Paediatric podiatry and genetics. *Neale's Disorders of the Foot,* Harcourt, 2006, 305 p.

21 Šťastná P. Level of footwear by children and youth contrasts with the health of their feet. *Baltic Textile & Leather Proceedings,* Kaunas-Vilnius, Lithuania, Sep 11-12, 2003

УДК 685.74:519.47

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАЩИТЫ ПАЛЬЦА СТОПЫ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО АРКТИКИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕГО НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Селина Н.Г.[1], Михайлов А.Б.[2], Бордух Д.О.[3], Зайцева Д.Р.[4], Михайлова И.Д.[5], Прохоров В.Т.[6], Тихонова Н.В.[7]

[1]Селина Надежда Геннадьевна – асп. каф. «Конструирование, технологии и дизайн»; тел.89281059406, e-mail: prohorov@sssu.ru

Selina Nadezhda - Post graduate Student of the Department «Design, Technology and Design»;Tel:89281059406, e-mail: prohorov@sssu.ru

[2]Михайлов Андрей Борисович – к.ф.-м.н. доц. каф. «Математика и прикладная информатика»; тел.89185085168, e-mail: prohorov@sssu.ru

Mikhailov Andrey– Cand. of Phys-Vft. Science, Ass. prof. of the Department «Mathematics and Applied Informatics»; Tel. 89185085168, e-mail: prohorov@sssu.ru

[3]Бордух Дмитрий Олегович – бакалавр ФТТ; тел.89381600519, e-mail: prohorov@sssu.ru

Bordukh Dmitrry Olegovich – bachelor of FTT; Tel. 89381600519, e-mail: prohorov@sssu.ru

[4]Зайцева Дарья Романовна – бакалавр ФТТ; тел.89034391941, e-mail: prohorov@sssu.ru

Zaitseva Daria Romanovna – bachelor of FTT; Tel.89034391941, e-mail: prohorov@sssu.ru

Бордух Дмитрий Олегович – бакалавр ФТТ; тел.89381600519, e-mail: prohorov@sssu.ru

Bordukh Dmitrry– bachelor of FTT; Tel. 89381600519, e-mail: prohorov@sssu.ru

[5]Михайлова Инна Дмитриевна – к.т.н., доц. каф. «Математика и прикладная информатика»; тел.89085008782, e-mail: prohorov@sssu.ru

Mikhailova Inna – Cand. of Tech. Science., Ass. prof. of the Department «Mathematics and Applied Informatics»; Tel. 89085008782, e-mail: prohorov@sssu.ru

[6]Прохоров Владимир Тимофеевич – д.т.н, проф. каф. «Конструирование, технологии и дизайн»; тел.89281947888, e-mail: prohorov@sssu.ru

Prokhorov Vladimir - Dr of Tech/l Science, Prof. of the Department "Design, technology, and design";.: 89281947888, e-mail: prohorov@sssu.ru

[7]Тихонова Наталья Васильевна – д.т.н., проф. каф. «Конструирование одежды и обуви»; тел. 89172347710, e-mail: prohorov@sssu.ruTikhonova Natalia Vasilievna – Dr. of Tech. Science, Prof.of the Department «Design and technology of leather products»; Tel. 89172347710, e-mail: prohorov@sssu.ru

[1,2,3,4,5,6]*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет. г. Шахты, Россия*
[7]*ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Россия*

В статье авторы исследовали возможность защиты большого пальца стопы военнослужащего Арктики от воздействия на него низких температур. Математической моделью эта зона представлена в виде кругового многослойного спектра. Для решения задачи по обоснованному выбору пакета материалов использовали интегральное косинус-преобразование и метод Фурье.

***Ключевые слова**: программным продукт, многословный сектор, метод Фурье, математическая модель, терморегуляция, теплообмен, пакет материалов, большой палец стопы, низкие температуры.*

MODELING OF THE FINGERING OF THE FINGER OF THE STOP OF THE MILITARY SERVICE OF THE ARCTIC FROM THE INFLUENCE ON ITS LOW TEMPERATURES

N.G.Selina[1], A.B.Mikhailov[2], D.O Bordukh[3], D.R.Zaitseva[4], I. D Mikhailova[5], V.T.Prokhorov[6], N.V.Tikhonova[7]

[1,2,3,4,5,6]*Institute of services industry and businesses (branch) of DGBI. Shahty. Russia*
[7]*Kazansky State Technological University, Kazan, Russia*

In the article, the authors investigated the possibility of protecting the thumb of a serviceman's foot from the impact of low temperatures on him. The mathematical model of this zone is represented in the form of a circular verbosity spectrum. To solve the problem on the justified choice of the package of materials, the integral cosine transform and the Fourier method were used.

***Keywords**: software product, verbose sector, Fourier method, mathematical model, thermoregulation, heat exchange, material package, thumb, low temperatures.*

Охлаждение человека, как общее, так и локальное (особенно коленных и локтевых суставов, кисти руки и пальцев стопы) способствует изменению его двигательной активности, нарушает координацию и способность выполнять точные операции, вызывает

развитие тормозных процессов в коре головного мозга, что может стать причиной их травматизма. При локальном охлаждении коленных и локтевых суставов, кисти руки и пальцев стопы снижается точность выполнения боевой задачи; активность уменьшается на 1,5% на каждый градус снижения температуры тела военнослужащего[1].

Локтевые и коленные суставы, кисти рук и пальцы стопы играют большую роль в терморегуляции, являясь специфическими теплообменниками организма со средой. Состояние теплового комфорта обеспечивается при температуре кожи стоп 29–31°С и тепловом потоке 52–87 Вт/м^2. Тепловое сопротивление кожи человека сохраняется в пределах до 0,3 К/Вт. Создание одежды и обуви для защиты от холода в климатических регионах 1А и 1Б является весьма трудной задачей, поскольку теплоизоляционная способность одежды и обуви во многом определяется толщиной пакета материалов, но увеличение которой может быть одной из причин снижения работоспособности человека. Представляет большую сложность обеспечение необходимой защиты от охлаждения поверхности головы (в том числе лица), локтевых и коленных суставов, кистей, стоп, ввиду малой эффективности их утепления. В результате ранее проведенных исследований по выбору пакета материалов для наколенников и налокотников не были обеспечены комфортные условия военнослужащим Арктики при нахождении их в климатических зонах с низкими температурами. Разработанный программный продукт, позволяющий производителю обоснованно выбирать комплект материалов для обуви вместе с аксессуарами, гарантирующие военнослужащим комфортные условия в течение всего времени его службы в климатических зонах с низкими температурами, был апробирован для пакетов материалов из новых материалов.

Рассматривалась зона большого пальца, защищенная многослойной носочной части обуви от воздействия низких температур (рисунок 1).

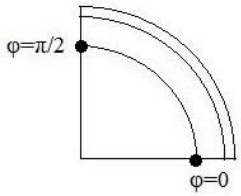


Рисунок 1 – Моделирование зон большого пальца стопы военнослужащих Арктики при воздействии на них низких температур

В математической модели эта зона представляется в виде кругового многослойного сектора. Задачу теплообмена для кругового сектора поставим следующим образом:

$$\frac{\partial T_1}{\partial t} = a_1\left(\frac{\partial^2 T_1}{\partial r_1^2} + \frac{2}{r_1}\frac{\partial T_1}{\partial r_1} + \frac{1}{r_1^2}\frac{\partial^2 T_1}{\partial \varphi^2}\right) + \frac{q_v}{c_1\rho_1},$$

$$\frac{\partial T_i}{\partial t} = a_i\left(\frac{\partial^2 T_i}{\partial r_i^2} + \frac{2}{r_i}\frac{\partial T_i}{\partial r_i} + \frac{1}{r_i^2}\frac{\partial^2 T_i}{\partial \varphi^2}\right),$$

$$i = 2, \dots n,$$

$$R_0 = 0, R_{i-1} < r_i < R_i, 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{2}, t > 0, i = 1,2, \dots n;$$

Краевые условия:

$$T_1(0,\varphi,t) \neq \infty; \quad \lambda_n \frac{\partial T_n}{\partial r_n}(R_n,\mu,t) + \alpha(T_n(R_n,\varphi,t) - T_c) = 0;$$

$$T_{i-1}(R_{i-1},\mu,t) = T_i(R_{i-1},\mu,t);$$

$$\lambda_{i-1}\frac{\partial T_{i-1}}{\partial r_{i-1}}(R_{i-1},\varphi,t) = \lambda_i \frac{\partial T_i}{\partial r_i}(R_{i-1},\varphi,t), \qquad i = 2, \dots n,$$

$$\frac{\lambda_1}{r_1}\frac{\partial T_1}{\partial \varphi}(r_1,0,t) = \psi_1(r_1,t); \quad ;\frac{\lambda_1}{r_1}\frac{\partial T_1}{\partial \varphi}\left(r_1,\frac{\pi}{2},t\right) = \psi_2(r_1,t);$$

$$i = 1,2, \dots n;$$

$$\frac{\partial T_i}{\partial \varphi}(r_i,0,t) = \frac{\partial T_i}{\partial \varphi}\left(r_i,\frac{\pi}{2},t\right) = 0, i = 2, \dots n,$$

Начальные условия $T_i(r_i,\varphi,0) = f_i(r_i,\varphi)$, $i = 1,2, \dots n,$ где t – время; $T_i(r_i,\varphi,t)$ − температура i-го слоя; i=1,…n; T_c – температура окружающей среды; c_1– коэффициент теплоемкости пальца ноги; a_i − коэффициент температуропроводности i-го слоя; ρ_1 – плотность пальца ноги; λ_i − коэффициент теплопроводности i-го слоя; q_v − объемная плотность теплового потока рассматриваемого пальца ноги, Ψ_1 (r_1, t) − плотность теплового потока, поступающего к по-

верхности низа обуви при $\varphi = 0$, $\Psi_2(r_1, t)$ – плотность теплового потока, поступающего к пальцу при $\varphi = \frac{\pi}{2}$; α – коэффициент теплоотдачи с поверхности *n*-го слоя обуви в окружающую среду; $f_i(r_i, \varphi)$ – начальная температура *i*-го слоя.

Для решения задачи используется интегральное косинус - преобразование и метод Фурье. В результате температура *i*-го слоя находится в виде ряда:

$$T_i(r_i, \varphi, t) = \sum_{l=0}^{\infty} \cos(2l\varphi) \sum_{m=1}^{\infty} D_{iml}(t) \left(\mathrm{J}_{2l}\left(\frac{\nu_{ml} r_i}{\sqrt{a_i}}\right) + B_{iml}\, \mathrm{Y}_{2l}\left(\frac{\nu_{ml} r_i}{\sqrt{a_i}}\right)\right),$$

где $\mathrm{J}_{2l}(r_i), \mathrm{Y}_{2l}(r_i)$ – функции Бесселя первого и второго рода порядка *2l*, ν_{ml}, – собственные числа соответствующей однородной краевой задачи.

Программа написана с помощью математических пакетов MAPLE и позволяет найти приближенное значение

$$Tl := \cos(2l\varphi) \sum_{m=1}^{\infty} D_{iml}(t) \left(\mathrm{J}_{2l}\left(\frac{\nu_{ml} r_i}{\sqrt{a_i}}\right) + B_{iml}\, \mathrm{Y}_{2l}\left(\frac{\nu_{ml} r_i}{\sqrt{a_i}}\right)\right)$$

Характеристика исследуемых материалов приведена в таблице 1. Анализ полученных результатов (рисунок 2) подтвердил эффективность программного продукта для обоснованного выбора пакета материалов для накладных деталей костюма военнослужащего Арктики с целью формирования комфортных условий при нахождении его в зонах с низкими температурами [2].

Таблица 1 – Характеристики пакета верха обуви

	Толщина, мм	Теплопроводность, *Вт/м×К*	Коэффициент температуропроводности, $м^2/ч$
Носок шерсть	3,5	0,037	0,00042
Искусственный мех	10	0,042	0,00047
Бязь	0,3	0,038	0,0003
Юфть термоустойчивая	1,8	0,069	0,00021

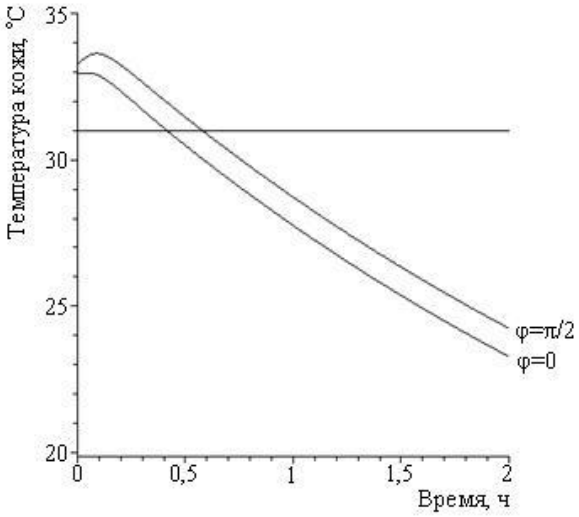


Рисунок 2 – Характеристика состояния кожи большого пальца стопы военнослужащих в зоне $\varphi = \pi/2$ и в зоне $\varphi = 0$ при их нахождении в окружающей среде с температурой -30˚С

Пример расчета теплового состояния носочной части стопы при следующих условиях:

- температура окружающей среды -30°С;
- начальная температура стопы равна 34°С;
- начальная температура обуви равна 25°С;
- коэффициент теплоотдачи: a_l:=7:
- тепловые потоки: $\psi_1(r_1,t) = 100r$, $\psi_2(r_1,t) = 10r$, $\frac{q_v}{c_1\rho_1} = 10.$

Результаты, приведенные на рисунке 2, подтвердили опасение авторов о неоднородном охлаждении поверхности кожи большого пальца, а именно в зоне $\varphi = 0$ охлаждение больше, чем в зоне $\varphi = \pi/2$. Таким образом, разработчикам костюма для военнослужащих необходимо предусмотреть дополнительный набор пакета материалов, чтобы предохранить большой палец стопы от переохлаждения.

Список использованных источников

1 Осина Т. М., и др. Свидетельство о государственной регистрации компьютерных программ № 2011619212. Программное обеспечение для описания местного нестационарного теплообмена в системе «Стоп-обувь-окружающая среда» для разных климатических зон. Выдан Российским агентством по патентам и товарным знакам (РОСПАТЕНТ) 30 ноября 2011 года.

2 Михайлов А.Б., и др. Оценка эффективности создания комфортных условий для людей в климатических зонах с пониженной температурой. Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. 2010. № 2. С. 107-114.

УДК 675.621

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ ИЗ ОВЧИНЫ

Сийнхой Цэцгээ[1]

Монгольский государственный университет науки и технологии, Улан-Батор, Монголия

Прогрессивные технологии в области конструирования одежды-программное обеспечение САПР внедряется в производство текстильных и трикотажных изделий, но в связи с недостаточной изученностью технологических свойств полуфабриката дубленной шубной овчины, которые необходимо учитывать при конструировании окежды, возникают сложности в автоматизации процесса конструирования одежды из овчины.

Значимость исследования заключается в разработке комплексной системы базы данных, необходимых для конструирования одежды из овчины, на основе исследований технологических свойств полуфабриката монгольской дубленой шубной овчины, создании основы автоматизации проектирования одежды из шубной овчины.

Ключевые слова*:шубная овчина, припуск, припуск на пакет одежды, технологический припуск, припуск на силуэт, система конструирования.*

[1] **Сийнхой Цэцгээ**, Монгольский государственный университет науки и технологии, e-mail: Tsetsgee_siinhoi@must.edu.com
Siynhoy Tsetsgee – Mongolian state University of Science and Technology, Ulaanbaa-tar, Mongolia, e-mail: Tsetsgee_siinhoi@must.edu.com

CREATE A DATABASE TO AUTOMATE THE DESIGN OF CLOTHING MADE OF SHEEPSKIN

Siynhoy Tsetsgee

Mongolian state University of Science and Technology, Ulaanbaatar, Mongolia

Advanced technology in the field of design - design software is embedded in the production of textile and knitted products, but due to insufficient knowledge of technological properties of fur semi-finished tanned sheepskin that must be considered when designing acidy, there are difficulties in automating the process of designing clothes made of sheepskin.

Significance of the study is to develop an integrated database system to construct a garment made of sheepskin, based on researches of technological properties of semi-finished hides and fur Mongolian sheepskin, creating the bases of automation of designing of clothing and fur sheepskin.

Keywords *fur sheepskin, the allowance, the allowance for clothing package, technology allowance, and allowance for the silhouette system design.*

В 2014 году численность овец в Монголии достигла 23 млн. голов, что составилол 44,6% от общего поголовья скота. Основным сырьем для производства дубленок является грубошерстяная овчина монгольской породы овец, что составляет более 90% от общего поголовья овец Монголии.

Из обзора материалов исследований установлено, что в зависимости от особенностей климатических условий Монголии и пастбищного содержания скота, монгольская овчина отличается от других пород по свойствам кожевой ткани,волосяного покрова, площади шкурок, типам и размерам пороков, встречающихся на площади овчин.

Недостаток исследований и слабая изученность технологических свойств монгольских овчин, особенно овчин новых видов обработки, приводят к тому, что процесс конструирования одежды основан на личных опытах специалистов, ведется без научных обоснований, который становится причиной низкой конкурентоспособности отечественных шубных изделий как на внутренном, так и внешнем рынках. Поэтому изучение технологических свойств овчин является актуальной задачей, способствующей повышению качества готовых изделий.

Использование дорогостоящего полуфабриката, оригинальность приемов конструктивного моделирования и способов изготовления и рост спроса на высококачественную продукцию, обуславливают необходидимость выполнения процесса проектирования одежды, при котором создаётся 60 % качества продукции, на основе комплексных иследований.

Цель работы заключалась в разработке комплексной системы базы данных, необходимых для конструирования одежды из овчины, на основе исследований технологических свойств полуфабриката монгольской дубленой шубной овчины, создания основы для автоматизации проектирования одежды из шубной овчины.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи:

1 Изучение некоторых физико-механических и технологических свойств монгольских овчин;

2 Составление базы данных для конструирования одежды из шубной овчины

3 Апробации системы конструирования одежды из шубной овчины.

4 Изучение некоторых физико-механических и технологических свойств монгольских овчин.

Из-за особенностей свойств шубной овчины конструирование одежды требует оригинальных приемов конструктивного моделирования и способов изготовления. Структура кожевой ткани, густота, высота, сминаемость и теплопроводность волосяного покрова влияют на величину припуска, на толщину пакета одежды. Величину технологического припуска определяют: изменение линейных размеров материала при влажно-тепловой обработке, толщина и особенности технологической обработки. Размер детали определяется размером и конфигурацией площади и количеством имеющихся на ней пороков.

Результаты исследований некоторых физико-механических и технологических свойств монгольской овчины, необходимых для составления системы припусков и определения размеров деталей одежды из овчины приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты исследований некоторых физико-механических и технологических свойств монгольской овчины

Направления использования	Показатели свойств шубной овчины		
	Наименование		Величина
Выявление особенностей свойств	Количество волос на единицу площади, шт		2442±64
	Соотношение волос %,	Пуховые волосы	68
		Промежуточные волосы	20
		Остевые волосы	5,3
		Мертвые волосы	6,7
Определение высоту стрижки волосяного покрова шубной овчины	Коэффициент теплопроводности, Вт/м^{0}С		0,050
	Тепловое сопротивление, м^2°С/Вт /по высотам стрижки/	при 1,2 см	0,25
		при1,5 см	0,30
		при1.8 см	0,33
Оптимизация величин припуска на пакет одежды	Сминаемость волосяного покрова		0,40
Оптимизация величин технологического припуска	Усадка после влажно-тепловой обработки, %	-В долевом	2,10
		- В поперечном	1,30
Оптимизация размеров деталей одежды	Общая площадь,дм^2		52
	Полезная площадь	площадь, дм^2	40,70
		процент, %	78
	Линейные размеры полезной площади, см	длина	73,3±8,8
		Ширина верхней части	34,9±5,6
		Ширина нижней части	55,1±6,6

2. Составление базы данных для конструирования одежды из шубной овчины.

2.1 Определение высоты стрижки и припуска на толщину волосяного покрова шубной овчины.

Перед меховыми предприятиями Монголии стоят задачи производства конкурентоспособных на международном рынке изделий из овчины. Учитывая показатели климатических зон, на основе установленных нами значений теплопроводности монгольской

овчины, рассчитана высота стрижки волосяного покрова (таблица 2).

Таблица 2. Расчет значений высоты стрижки волосяного покрова овчины для разных климатических зон

Климат. зона	Страна	Климатические показатели				R, м^2°С/Вт	Высоты стрижки волосяного покрова, см
		Температура ºС	Скорость ветра, м/с	Относительная влажность, %	Радиационный баланс, Вт		
Dfd	Сибирь, Канад	-24,2	2,2	79	4,15	0,81	2,4
Dfc	АНУ	-17,9	3,6	78	15,7	0,66	2,0
Dwd	Европ	-10,3	5,0	83	28,4	0,58	1,8
Dfb	Турк, Солонгос	-3,19	3,6	86	12,5	0,44	1,2

Из приведенного расчета видно, что высота стрижки волоса шубных изделий для экспорта в Сибирь РФ и в Канаду- 2,4 см, в США -2,0 см, в Европейские страны- 1,8 см, а в Турцию, Корею - 1,2 см. (рисунок 1).

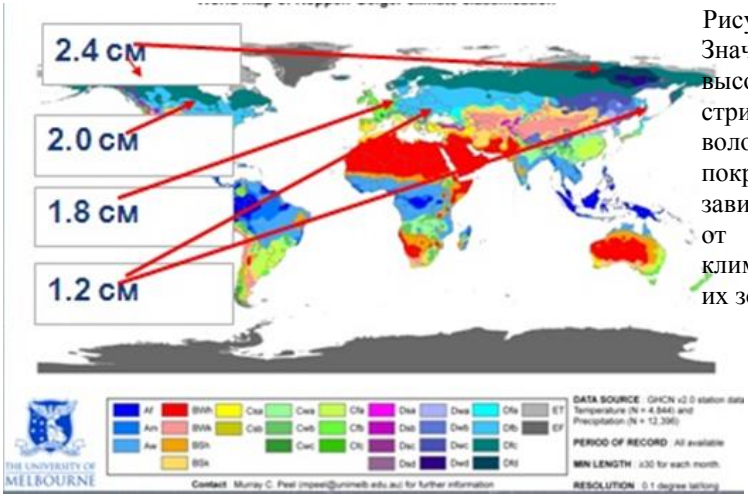


Рисунок 1 – Значения высоты стрижки волосяного покрова в зависимости от климатических зон

2.2 Расчет припуска на толщину пакета одежды из шубной овчины.

Свойства волосяного покрова и кожевой ткани оказывает существенное влияние на величину припуска.

Волосяной покров под давлением массы изделия на опорную поверхность сжимается. Величину изменений толщины волосяного покрова монгольской овчины оценивают коэффициентом сминаемости, который зависит от густоты и мягкости, от количественного соотношения остевых и пуховых волос. Для монгольской овчины этот коэффициент равен 0,4.

Используя величину высоты стрижки волосяного покрова овчины был рассчитан припуск на толщину пакета одежды из шубной овчины (таблицы 3, 4).

Таблица 3 - Припуски на толщину пакета женской одежды из шубной овчины к конструктивным отрезкам /ПП/, см (высота стрижки 1.8 см)

Конструктивный отрезок	Угол на поверхности тела α, рад	Толщина слоя, см			Припуски на толщину, см		
		Толщина внутренних слоёв	Толщина овчины	t	ППвнутр.сл.	ПП овчины	ПП
11-91, 11-41, 11-31, 11-21	0,7	0,9	0,84	1,74	0,63	0,59	1,22
31-33	1,08	0,25	0,84	1,09	0,27	0,90	1,18
33-35	1,0	0,55	0,84	1,39	0,55	0,84	1,39
35-37	1,13	0,77	0,84	1,61	0,87	0,95	1,82
31-37	-	1,57	0,84	2,41	1,77	2,64	4,41
33-331, 35-351	1,0	2,0	0,84	2,84	2,0	0,84	2,84
11-12	1,0	1,3	0,84	2,14	1,3	0,84	2,14
371-361, 16-161	1,0	1,4	0,84	2,24	1,4	0,84	2,24
33-13	1,57	0,2	0,84	1,04	0,31	1,3	1,61
35-15	1,57	0,2	0,84	1,04	0,31	1,32	1,63
12-121	1,0	0,72	0,84	1,56	0,72	0,84	1,56
36- 16	1,0	1,02	0,84	1,86	1,02	0,84	1,86

411-470	3,14	0,94	0,84	1,78	2,95	2,64	5,59
511-570	3,14	0,7	0,84	1,54	2,2	2,64	4,84
351-333	3,14	0,3	0,84	1,14	0,94	2,64	3,58
95- 931	3,14	0,4	0,84	1,24	1,25	2,64	3,89
11-43, 11-93	1,0	0,4	0,84	1,24	0,4	0,84	1,24

Таблица 4 – Припуски на толщину пакета мужской одежды из шубной овчины к конструктивным отрезкам /ПП/, см (высота стрижки 1.8 см)

Конструктивный отрезок	Угол на поверхности тела α, рад	Толщина слоя, см			Припуски на толщину, см		
		Толщина внутренних слоёв	Толщина овчины	t	ППвнутр.сл.	ПП овчины	ПП
11-91, 11-41, 11-31, 11-21	0,7	0,97	0,84	1,81	0,68	0,58	1,26
31-33	1,08	0,35	0,84	1,19	0,38	0,90	1,28
33-35	1,00	0,85	0,84	1,69	0,85	0,84	1,69
35-37	1,22	1,12	0,84	1,96	1,37	1,02	2,39
31-37	-	2,32	0,84	3,16	2,5	2,76	5,36
33-331, 35-351	1,00	1,50	0,84	2,34	1,50	0,84	2,34
11-12	1,00	1,15	0,84	1,99	1,15	0,84	1,99
371-361, 16-161	1,00	0,80	0,84	1,64	0,8	0,84	1,64
33-13	1,57	0,35	0,84	1,19	0,55	1,32	1,87
35-15	1,57	0,50	0,84	1,34	0,78	1,32	2,1
12-121	1,00	0,80	0,84	1,64	0,80	0,84	1,64
36- 16	1,00	1,30	0,84	2,14	1,30	0,84	2,14
411-470	3,14	1,35	0,84	2,2	4,24	2,64	6,88
511-570	3,14	0,72	0,84	1,56	2,26	2,64	4,90
351-333	3,14	0,20	0,84	1,04	0,63	2,64	3,27
95- 931	3,14	0,50	0,84	1,34	1,57	2,64	4,21
11-43, 11-93	1,00	0,50	0,84	1,34	0,50	0,84	1,34

Из расчета видно, что с ростом высоты стрижки увеличиваются припуски на толщину.

2.3 Расчет технологического припуска на усадку при тепловой обработки.

В результате исследования установлено, что после технологической обработки процент усадки овчины составлял: по длине – 2,17 %, по ширине – 1,30 %. На основе этого были рассчитаны технологические припуски на усадку к конструктивным отрезкам конструкции женской дубленки, построенной ЕМКО СЭВ (таблица 5).

Таблица 5 –Припуски технологические на усадку к конструктивным отрезкам конструкции женской одежды (164-88-96)

Конструктивный отрезок	Формула	Значение конструктивного отрезка , см		
		Без учета технологического припуска	Технологический припуск на усадку	С учетом технологического припуска
11-91	Т40+(Т7-Т9)+П	100.88	2,18	103,00
11-21	0.3Т40+П	11,70	0,25	11,95
11-31	Т39+П	20,10	0,44	20,54
11-41	Т40+П	40,00	0,88	40,88
41-51	0.65(Т7-Т12)+П	20,02	0,44	20,46
31-33	0.5Т47+П	20,37	0,26	20,63
33-35	Т57+П	13,79	0,18	13,97
35-37	0.5(Т45+Т15-1.2-Т14)	21,16	0,27	21,43

С учетом технологического припуска на усадку на конструктивных отрезках конструкции одежды из овчины улучшается показатель качества одежды”как степень соответствия конструкции одежды размерам (соразмерность) тела человека.

3. Результат апробации базы данных в конструировании одежды из овчины.

Практическая значимость работы подтверждена результатами промышленной апробации в условиях шубных фирм «Дархан минж», «Дархан нэхий», а также использованием в учебном про-

цессе для студентов технологического факультета, специализирующихся на конструировании и технологии одежды (рисунок 2).

В рамках работы были также установлены размер и конфигурация полезной площади полуфабриката монгольской породы овчин, размер деталей одежды из овчин.

Разработанные базы данных могут найти применение как при автоматизированном, так и при традиционном способах проектирования.



Рисунок 2. Апробация в условиях производства шубных изделий.

ВЫВОДЫ

1. Полученные в работе результаты и разработанные рекомендации внедрены на ряде предприятий и в учебный процесс ВУЗов.

2. Автоматизация процесса конструирования одежды из шубной овчины даёт возможность сократить время на 70 %, повысить точность конструкции на 52 %, увеличивается производительность работы конструктора в 3,4 раза [1].

Список использованных источников

1. Цэцгээ С. Разработка системы конструирования одежды из шубной овчины: дисс…. док.техн. наук. –УБ, 2013.

УДК 687.01

DESIGN DEVELOPMENT OF CASUAL CLOTHES INSPIRED BY 13th CENTURY NOBLEMAN'S COSTUME

Ishdorj L[1].

Mongolian University of Science and Technology, Mongolia

Introducing the style of traditional costume to the modern costume is based on the research of both its history and symbol. Otherwise there is a need to have its design or appearance definition.

Having this is important for introducing correctly the style of traditional costume to the casual costume; making modern casual clothes harmonizing with traditional style; introducing the style of traditional costume to the worldwide clothing tendency; advertising the wealthy heritage of traditional costume to the world; introducing national brand product with specific features to the world market.The collection "Globalization" for seasonal coats is based on the results of design studies for ancient Mongolian clothes.

Keywords: *design, ethnodesign, style, fashion, collection.*

I. Introduction

It's true that, clothes is one of the means of life, but it's a valuable wealth for nation's history. The traditional dress of Mongol's has a rich history spanning many centuries. Mongolian costumes certainly speak of the Mongolia's rich ethnic diversity and traditions. In this period of globalization the culture relationship between countries is becoming more open, specially, is developing intensively the modern art that called ethnodesign.

Beginning of history of Mongolian traditional dress is connected with Hunnu period and it has developed into many branches and tendencies influencing to the clothes design of nearby urban civilization. Lately dress of XIII century had been found and it represented that the design art of clothes of that period was very fine. On the basis of the rich traditions of Mongolian costume, the contemporary masters are making use of the heritage that has come down to us from many centuries, and are creating new styles of national costume. Mongolian traditional costume have always been on attention of foreign designers, so

[1] Ishdorj L- Mongolian University of Science and Technology ishdorj@must.edu.mn

there are some Mongolian styles and elements in the modern design tendency.

Since 90-s Mongolia has transferred into the world market economy and joined to worldwide globalization. Afterwards, national pride has been cheered and placed the basis of development of modern clothes with traditional style. Nowadays Mongolian youth has an interest of wearing traditionally styled clothes on holidays and casually.

It is important to study and discover the basis of traditional dress to create ethnostyled clothes. There are some mistakes and delutions caused by misunderstanding of the national basis style and tradition.

II. Inspiration

Research is the important base of completing the conception of collection. The objects of the study on casual women dress collection " Globalization" are the portrayls of stone man grand nobleman's costumes that were found by archeological finding outs, which related to the XII-XIII centuries. Resourse of clothes of Mongolian Empire period was remained on the stone man. Lately archeologists have found many valuable artifacts of Mongolian dress.

A. Stone man. Nowadays there are about 500 stone men are registered and 400 of them are related to the Tureg period. Stone men, related to the Great Mongolian Empire have a distinguished characterteristic. They are sitting on the armchair,holding a goblet on the right hand and wearing a dress. Men are in the majority slanting front side dress, oriented from east to the west side /p-1/.

Stone man is the important resourse for studying people's nature during that period, their clothes, accessories /belongings/, types of arms /weapons/ ets. On the other hand, it reflects art development and the level of beauty evalution of that period.



Figure 1- Stone man *(The National Museum of Mongolian History)*

B. Artifacts. The deel is shown on picture 2 was found in Buheen Hoshuu of Kherlen Bayan area of Delgerkhaan sum, Khentee province, is a dress with the finest design. It was stored very well, too. Scientists, who studied this dress discovered that it was the nobleman's costume. This dress has ornaments on the front and back sides, the lower part of the skirt and fixing of sleeve edge are decorated with same ornaments. The slanting front side is oriented to the west, the lower part has many folds. The end part of the sleeve is narrow, the design of upper arm part is going slithly wide. Costume on the picture 2b has a smilarity on design and time period with. It was found in the nobleman's burual-mound, which was located in Ikh-Nart mountain cave of Dalanjargalan sum, Dornogobi province. The dress was worn on corpse. It was an underwear that called "Tsegdeg" and was made of red cotton with fine knittings.



a



b

Figure 2 - XIII centure nobleman's costume
(The National Museum of Mongolian History)

III. Analysis of the study

In spite of damage by weather pollution, clothes of stone man has fine design with clear folds and layers. The costume, represented on the stone man, which is stored in the National Historical Museum has a clear front side, oriented from east to the west side. The collar is vertical and continues to the front side as a border. There are wide borders at upper part of elbows. It seems to like a double layered clothes . Orna-

ments can be seen on the front side, shoulders and on the end parts of sleeves. These characteristcs made it very close to the general design, to the type of nobleman's costume. On the whole the nobleman's costume consists of an upper part and a lower part. The squar shaped pattern of lower part having many equal folds joined with waist part. It was the common design, but equally devided folds improved aestetic evaluation of appearance and consuption of comfort on horseback at the same time. Upper part of dress has rectangular shape and lower part is trapeze shaped that made the general appearance of this dress very interesting. The sleeve part from upper arm part became narrow at the end of sleeve. This advantage of design helped men, when they were in fight and gave it very specific contrast. On the waist part of dress there is a 10 cm wide layer rowing opposite plies like a belt. It made the joint between upper and lower parts more harmonized. The most mass of ornaments in rectangular shape are put in the front size of the upper part. It classifies the feature of the face. There are ornament border on sleeves, that add a rhythm in whole mass of ornaments. The most specific design of this dress is a slanting collar. Its equality made an appearance of dress very specific.

IV. Development of the collection "Globalization"

Supporting on an ancient nobleman's costume the collection was named "Globalization" in case of an idea, that at present an abundant heritage of each nation globalizes all the time and becomes a common sufficient. However, research is important, we must create collection, which meets current lifestyle of people and beauty evaluation. It means, we interconnect our study results to the modern life. Representing the main form and idea of my topic I transferred it into curent design tendency,turned ancient ornaments into harmonized abstract norme.



V. Conclusion

- It’s important to define the type of the ethnodesign. In this way we need to do detailed study of nobleman’s costume, the artifacts both appearance and consuption comfort.
- Designers need to corporate with archeologists in their studies.
- It is possible to make national brand in the world market, when we define the basis mongolian dress style
- There are facts that connected with mixed different cultures. Therefore, I think, people must learn and know well history of their national costume.

Список использованных источников

1 Археологийн судлал. IV (XIV) боть, 1- 25 дугаар дэвтэр. Ulaanbaatar, 2007

2 И.Н.Савельева. Имидж современного дизайна и пути его формирования на основе развития традиций этнодизайна // Материалы Третьего международного симпозиума “Имиджелогия-2005: феноменология, теория, практика”. –М.: РИЦ АИМ, 2005. – с.348-350

3 И.М.Калашникова. Имидж и семиотика народного костюма// “Имиджелогия-2005: Феноменология, теория, практика: Материалы Третьего Международного симпозиума по имиджелогий” Под ред. Е.А.Петровой. –М.: РИЦ АИМ, 2005. – с.325-327

4 Козлова Т.В. Основы теории проектирования костюма. М., 1988

Алфавитный указатель

B

Batdulam B., 203
Bolormaa 176,
Buyandelger Davaadorj, 197

E

Enkhjargal Zedbazar, 18
Epure D-G., 34
Enkh-Amgalan Jigjiddorj, 18

G

Gaidau C., 34

I

Ishdorj L, 231

J

J.Narangerel, 21

O

Oyuntulkhuur.J.,203

S

Sarantuya Jargalsaikhan,18
Siynhoy Tsetsgee,222

T

Tsatsral B.,203

U
Udval L,21,180,203

А

Азимов Ж.Ш, 56
Александров С.П., 157
Андрунакиевич А.Г., 6
Ахвердиев Р.Ф.,103
Ачитуев В.А.,168

Б

Бакулин Л.А., 11
Беденко В.Г.,11
Бордух Д.О., 145
Билтуев С.И., 168
Булыгина К.А.,79

В

Василенко А.Г., 11
Васильева Г.Д., 176

Г

Гарбуз В.С., 108
Гончарова Н.В., 41, 164,189
Гнитецкий И.А., 11
Головко А.В.,145
Гусева К.С.,79

Д

Дамдинова Т.Ц.,73
Дерябин М.А., 133

Ж

Жамьянов Б.В., 168
Жарникова Е.В., 34,121
Жигмитова Т.Д., 41

Жилякова Г.М., 168
З

Зайцева Д.Р., 216
Зулин Б.Д., 11
Зверев С.М.,145

И

Иванов В.Н.,11
Исмойилов Б.Ф., 85,89

К

Копылова А.В.,151
Колгушева Т.Н., 26

Л

Леонова Е.Г., 34,183
Лутфуллина Г.Г., 79

М

Маниева В.И.,140
Михайлов А.Б., 216
Михайлова И.Д., 216
Молонова С.Б., 41
Мокроусова Е.Р.,128
Мусаев С.С.,47

Н
Низамова Д.К.,103

О

Охмат Е.А., 128

П

Павлова С.В., 193

Паламарь В.А., 128
Панкова Е.А.,103
Петрова С.А.,79
Петрова Т.В., 26
Прохоров В.Т., 145,151,216

Р

Раднаева В.Д., 34,73
Расторгуева Ю.А., 176
Рахматуллина Г.Р,103
Романчук А.Ю.,140

С

Сайфуллаев С.С.,93,98
Селина Н.Г., 151,216
Советкин Н.В., 34,73
Сячинова Н.В., 41

Т

Титова И.И., 108
Тихонова В.П.,103
Тихонова Н.В., 145,216
Тумурова Т.Б., 183
Турунтаева Н.А., 164

У

Убанова А.Н., 108

Ч

Чурсин В.И., 62

Ш

Шалбуев Дм.В., 34, 73,115, 133,140,183
Шестов А.В.,157

Х

Хайрутдинова Р.И., 79

Ю

Юрьева К.С.,26

Я

Яковлева Г.А., 62

Содержание

Андрунакиевич А.Г. Итоги работы кожевенно-обувной отрасли России в 2017 году…….. 6

ХИМИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ В ЛЕГКОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЯХ 11

Беденко В.Г., Иванов В.Н., Бакулин Л.А., Зулин Б.Д., Василенко А.Г., Гнитецкий И.А. Об ассортименте химических препаратов для обработки шубно-мехового сырья и шерсти, предлагаемом ООО «ШИХ»..... 11

Enkhjargal Zedbazar, Sarantuya Jargalsaikhan, Enkh-Amgalan Jigjiddorj. Antifungal and antibacterial assessment of shoe lining leather…… 18

L.Udval, J.Narangerel. Analysis of power factors in tht contact area of shaft modules…….. 21

Петрова Т.В., Колгушева Т.Н., Юрьева К.С. Инновационные технологии в производстве материалов для изделий легкой промышленности…. 26

Шалбуев Дм.В.,Gaidan C., Раднаева В.Д., Жарникова Е.В., Epure D-G.. Советкин Н.В., Леонова Е.Г., Исследование методов получения биоактивного препарара на основе коллагена из дубленых коллагенсодержащих отходов……. 34

Гончарова Н.В., Сячинова Н.В., Жигмитова Т.Д., Молонова С.Б. Оптимизация методом полного факторного эксперимента (ПФЭ) свойств биопленок, модифицированных содовым экстрактом коры лиственницы сибирской…… 41

Мусаев С.С. Новая технология квашения каракулевых шкур……... 47

Азимов Ж.Ш. Молочная сыворотка эффективное сырье для меховой промышленности…… 56

Чурсин В.И., Яковлева Г.А. Инновационная технология производства натуральной замши……. 62

Дамдинова Т.Ц., Раднаева В.Д.. Советкин Н.В., Шалбуев Д.В. Теория перколяции и области ее применения…… 73

Лутфуллина Г.Г., Петрова С.А., Гусева К.С., Хайрутдинова Р.И., Булыгина К.А. Поверхностно-активные вещества в технологии обработки пушного сырья…… 79

Исмойилов Б.Ф. Эффективный метод восстановления изношенных поверхностей деталей..... 85

Исмойилов Б.Ф Способы повышения надежности и долговечности работы манжетных уплотнений деталей оборудования…… 89

Сайфуллаев С.С. Повышение эффективности прямоточных одноступенчатых волокноочистительных машин……. 93

Сайфуллаев С.С. Диагностирование и выбор оптимального способа восстановления деталей машин…… 98

Рахматуллина Г.Р., Низамова Д.К., Тихонова В.П., Ахвердиев Р.Ф., Панкова Е.А. Инновационная технология производства кож из шкур рыб…… 103

Титова И.И., Убанова А.Н., Гарбуз В.С. Исследование влияния параметров обработки кератина волосяного покрова на аминокислотный состав гидролизата……. 108
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ 115
Шалбуев Дм.В. Комплексное использование и оценка качества воды озера Котокель 115
Жарникова Е.В., Шалбуев Дм.В., Шедоева Е.Б.-Ж. Изучение возможности рециклизации кератинсодержащих отходов…….. 121
Паламарь В.А., Мокроусова Е.Р., Охмат Е.А. Экологическая эффективность дубления кож с использованием монтмориллонита…….. 128
Дерябин М.А., Шалбуев Дм.В. Разработка математической модели переноса растворяющих агентов в системе «электролит-коллаген»…… 133
Маниева В.И., Романчук А.Ю., Шалбуев Д.В. Изучение СПАВ-деструктирующей активности культурв Bacillus Licheniformis……. 140
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ……. 145
Бордух Д.О., Прохоров В.Т., Головко А.В., Тихонова Н.В., Зверев С.М. О взаимосвязи идеологии производителя и потребителя при формировании устойчивого спроса на привлекательную продукцию…….. 145
Копылова А.В., Селина Н.Г., Прохоров В.Т. О влиянии сегментирования рынков сбыта на импортозамещение обуви потребителями регионов ЮФО и СКФО…….. 151
Александров С.П., Шестов А.В. Анализ применения обувных плазменных установок в странах различной экономики……. 157
ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА СЫРЬЯ И ТОВАРОВ 164
Гончарова Н.В., Турунтаева Н.А. Исследование потребительских свойств кинетического песка для лепки……... 164
Билтуев С.И., Жилякова Г.М., Ачитуев В.А., Жамьянов Б.В.. Состояние развития сырьевой базы шубно-мехового производства в Республике Бурятия: проблемы и перспективы ……. 168
Васильева Г.Д., Расторгуева Ю.А. Экспертиза качества ортопедической обуви социологитческим методом …… 176
Удвал. Л., Болормаа Б. Использование шерсти яка в обувной промышленности 181
Шалбуев Дм.В., Тумурова Т. Б., Леонова Е.Г. Изучение возможности использования коллагена в качестве матрицы для внедрения лекарственных средств и ранозаживляющего агента 183
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ 189
Гончарова Н.В. Проблемы подготовки кадров для легкой промышленности 189
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ДИЗАЙН 193
Павлова С.В. Использование методов дизайна в изучении материальной культуры различных народов…… 193
Buyandelger Davaadorj. Development of teaching pattern making course 197

Tsatsral.B, Batdulam.B, Udval.L, Oyuntulkhuur.J. Foot anthropometry of mongolian children…….. 203
Селина Н.Г., Михайлов А.Б., Бордух Д.О., Зайцева Д.Р., Михайлова И.Д., Прохоров В.Т., Тихонова Н.В. Моделирование защиты пальца стопы военнослужащего Арктики от воздействия на него низких температур……. 216
Сийнхой Цэцгээ. Создание базы данных для автоматизации проектирования одежды из овчины…….. 222
Ishdorj L Л. Design development of casual clothes inspired by 13th century noblemans costume……... 231
Алфавитный указатель..... 238

КОЖА И МЕХ В XXI ВЕКЕ:

ТЕХНОЛОГИЯ, КАЧЕСТВО, ЭКОЛОГИЯ, ОБРАЗОВАНИЕ

XIII Международная научно-практическая конференция

Материалы конференции

(2017 г.)

Научный редактор *Дм.В. Шалбуев*

Ответственный редактор *Г.Д. Васильева*

Редакционная коллегия: *В.Д. Раднаева, Н.В. Советкин, А.О. Титов, В.И. Маниева, И.И. Титова, Н.В. Гончарова*

Компьютерная верстка *Г.Д. Васильева*

Подписано в печать 22.03.2018 г. Формат 60х84 1/16.

Усл. п.л. 14,18. Тираж 200 экз. Заказ № 53.

Издательство ВСГУТУ

670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40 в.

© ВСГУТУ, 2018