

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

«ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ
ЛЕГКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»
(ИНТЕКС-2017)

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

ЧАСТЬ 2

04 – 06 АПРЕЛЯ 2017 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А.Н. КОСЫГИНА
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ
СТУДЕНЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«Инновационное развитие
легкой и текстильной промышленности»
(ИНТЕКС-2017)**

04 – 06 АПРЕЛЯ 2017 г.

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
Часть 2**

МОСКВА - 2017

УДК 677.024(075.8)

Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Всероссийской научной студенческой конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – 168 с.

Сборник составлен по материалам Всероссийской научной студенческой конференции «Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности», состоявшейся 04-06 апреля 2017 г. в Российском государственном университете им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов. Материалы публикуются в авторской редакции.

Редакционная коллегия

Кашеев О.В., проректор по научной работе; Оленева О.С., доцент; Виноградова Ю.В., начальник ОНИР; Рыбаулина И.В., доцент.

Научное издание

ISBN 978-5-87055-505-8 © Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ISBN 978-5-87055-507-2 «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2017

УДК 6.66.661.14

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ
СОВРЕМЕННЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ
ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА КАЧЕСТВО МУКИ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ**

Полетаева А.Н., Бокова Е.С., Кузнецова Д.С.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Длительное хранение продовольственных товаров приводит к снижению их качества вплоть до частичной или полной потери потребительских свойств вследствие протекания физико-химических и биохимических процессов. Эффективность хранения пищевых продуктов без ухудшения качества – важный показатель, во многом зависящий от структуры и сырьевого состава упаковочных материалов.

Использование для упаковки пищевой продукции многослойных пленочных материалов не только гарантирует сохранение качества и предотвращение потерь продуктов, но и способствует коренному совершенствованию технологического процесса расфасовки и упаковки, обеспечивая более рациональное хранение и транспортирование продуктов.

При выборе многослойных пленочных материалов для хранения пищевых продуктов определяющими являются химический состав, технологические особенности и свойства упаковываемого продукта, условия процесса упаковки и последующей обработки продукта, а также продолжительность хранения и возможные изменения продукта в процессе хранения и транспортировки [1]. Одним из наиболее распространенных упаковочных материалов для пищевых продуктов являются пленки на основе полиолефинов, что во многом связано с их химической инертностью и физиологической безвредностью.

Цель работы – исследование возможности использования современных многослойных полимерных пленочных материалов для длительного хранения муки.

В качестве объектов исследования использовали многослойные пленочные упаковочные материалы на основе полиолефинов – монолитные (Образцы №№ 3, 6), а так же с мелкой (Образец №№ 1, 4), крупной (Образец №№ 2, 5) перфорацией марок «ECOWAVE» (Италия) и «ПЭВ», «РК» (Россия). В качестве объекта хранения – пшеничную хлебопекарную муку первого сорта.

Муку закладывали на хранение в пленочные пакеты, имеющие два варианта исполнения, где одна и та же пленка контактировала с мукой

«лицевой» или «изнаночной» стороной. Для перфорированных пленок за «лицевую» сторону условно была принята сторона, с которой производился прокол перфоратора при ее производстве. Такое исполнение пакетов необходимо для определения влияния структуры пленки на физико-химические показатели муки.

Ранее проведенные исследования условий хранения муки в пакетах из полиолефинов, показали, что хранение при температуре +10°C и относительной влажности воздуха 50-60% благоприятно влияет на качество продукта. Исходя из вышесказанного, при аналогичных температурно-влажностных режимах, было проведено лабораторное хранение экспериментальных образцов в холодильной камере специального назначения фирмы LIEBHERR. Длительность эксперимента составила 12 месяцев, с периодической выемкой образцов муки и определением их качества [2].

Эффективность использования полимерных упаковочных материалов определяли по показателям качества заложенной муки – массовой доли влаги (%) [5] и кислотному числу жира (КЧЖ, мг КОН/г жира) [4]. По данным ВНИИЗ (Всероссийского научно-исследовательского института зерна), для сохранения хлебопекарных свойств, массовая доля влаги в муке не должна превышать 14,5%, а КЧЖ – 80 мг КОН/1г жира.

Методом дифференциальной сканирующей калориметрии и ИК-спектроскопии был идентифицирован полимерный состав исследуемых пленок, определены их физико-механические характеристики [3]. В качестве основных показателей барьерных свойств пленок (Образцы №3 и №6) были определены газопроницаемость по кислороду, паро- и воздухопроницаемость.

Установлено, что Образец №3 не обладает барьерными свойствами, т.к. газопроницаемость пленок с обеих сторон по O₂ составляет 3850,9 см³/м²×24ч.

После 12 месяцев хранения в Образце №1, при контакте с продуктом «лицевой» и «изнаночной» стороной, значение КЧЖ муки превысило 80 мг КОН/г жира. Количество перфорированных отверстий на единицу поверхности контакта оказалась слишком большим, в связи с чем, окисление продукта происходило с большой скоростью.

В образце муки, упакованной в перфорированную пленку марки «ECOWAVE» (Италия) Образец №2 (с крупной перфорацией «лицевая сторона») после 12 месяцев хранения КЧЖ не достигло предельной величины 80 мг КОН/г жира.

В перфорированной пленке «ПЭВ», «РК» (Россия) после 12 месяцев хранения во всех вариантах упаковки (Образцы №4 и №5) значение КЧЖ в муке не достигло предельной величины 80 мг КОН/г жира. При этом

наименьшие величины КЧЖ были в муке, упакованной в пленку Образца № 5 (крупная перфорация «лицевая» и «изнаночная» стороны).

Образец №6 проявил себя как пленка с барьерным эффектом за счет высокой газонепроницаемости.

Анализ полученных данных показал, что применение в качестве упаковки муки пленочных материалов (Образцы №3 и №6) позволило сохранять качество продукта после 12 месяцев хранения, т.к. запас по показателю КЧЖ составляет 10% «лицевая» и 8% «изнаночная» стороны и 13% «лицевая» и «изнаночная» стороны соответственно.

Установлено, что величина массовой доли влаги в муке при хранении во всех видах упаковки в течение 12 месяцев при температуре +10°C увеличилась на 3-4%, при этом значение показателя КЧЖ увеличилось в 3-4,5 раза, что не превышает допустимых показателей.

Таким образом, при выборе оптимального упаковочного решения для хранения муки пшеничной хлебопекарной необходимо учитывать, что пленка должна препятствовать окислению жиров в продукте (обладать низкой газопроницаемостью по O₂), пленки с перфорацией обеспечивают хороший воздухообмен между продуктом и окружающей средой, но не достаточно хорошо препятствуют окислительным процессам, а следовательно не могут быть использованы как отдельный вид упаковочного решения.

Список использованных источников:

1. Гуль. В.Е., Беляцкая О.Н., Пленочные полимерные материалы для упаковки пищевых продуктов. г.Москва, 1968г. С. 21- 25.

2. Полетаева А.Н., Бокова Е.С., Евсюкова Е.С., Кузнецова Д.С. Перспективные упаковочные материалы на основе полиолефинов как один из видов упаковочного решения для хранения бакалейной продукции – Сборник материалов Международной научно-технической конференции Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности «Инновации –2016», г. Москва, 2016г., С 214.

3. Полетаева А.Н., Бокова Е.С., Евсюкова Е.С., Кузнецова Д.С., Применение метода инфракрасной спектроскопии для идентификации полимерных пленочных материалов – Тезисы докладов X международной научной конференции студентов и аспирантов «Техника и технология пищевых производств». Респ. Беларусь, г. Могилёв, 2016 г., С 142.

4. ГОСТ 31700-2012. Зерно и продукты его переработки. Метод определения кислотного числа жир.

5. ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия.

©Полетаева А.Н., Бокова Е.С., Кузнецова Д.С., 2017

УДК 547

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ МАСЛА КАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Лещенко Т.А., Караваева Е.Б.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Лечебные свойства многих препаратов на основе лекарственных растений в ряде случаев сильно отличаются по воздействию от индивидуальных биологически активных веществ, выделенных из этих же растений.

Исследования показывают, что технология извлечения биологически активных веществ существенно влияет на состав и лечебные свойства фитопрепаратов, поскольку различные способы экстракции и разные экстрагенты позволяют извлечь из одного и того же сырья разные биологически активные вещества и в разных соотношениях, а это как раз и определяет различные фармакологические свойства получаемых препаратов.

Калина обыкновенная с давних пор находит широкое применение в народной и современной практической медицине в виде отваров, настоек, жидких экстрактов из коры в качестве эффективного кровоостанавливающего средства. Калина обладает широким спектром биологически активных соединений. Однако составу липофильного комплекса семян калины обыкновенной не уделено, на наш взгляд, достаточного внимания, хотя именно жирорастворимый комплекс веществ представляет несомненный интерес в качестве компонента лекарственных и косметических средств.

Уникальность масла калины – в необычайно высоком содержании натурального витамина Е и провитамина А, которые являются самыми мощными антиоксидантами, причем только наличие витамина Е позволяет полностью усвоить организму каротиноиды (провитамин А). Каротиноиды и витамин Е освобождают организм от свободных радикалов, образующихся в нашем организме при воздействии вредных факторов. Свободные радикалы являются потенциально опасными, так как могут вызвать повреждение клеток, старение, рак, артрит и др.

Целью исследования является изучение способов получения экстрактов масла калины обыкновенной.

В фитотерапии и фитокосметике применяют непищевые масла из плодов и семян различных видов растений, имеющих в своём составе широкий спектр или повышенное содержание липофильных веществ, определённых жирных кислот со специфической биологической

активностью. Однако процесс экстрагирования из-за высокой вязкости масла протекает медленно, и не обеспечивает достаточную степень истощения сырья.

Для более полного извлечения биологически активных веществ различной, прежде всего липофильной природы, разработан процесс экстрагирования лекарственного растительного сырья (ЛРС) системой несмешивающихся растворителей различной полярности – двухфазной системой экстрагентов. При этом за одну технологическую стадию из ЛРС извлекается одновременно комплекс липофильных и гидрофильных биологически активных веществ.

Ягоды собирали в октябре, высушивали на воздухе, освобождали от шелухи и использовали косточки. Для быстрого и наиболее полного извлечения масла, высушенное сырье из семян калины обыкновенной измельчали до частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм, потеря в массе при высушивании – не более 5%. Масляничность семян составила 7% от веса воздушно-сухого сырья. Нами исследовался липофильный комплекс семян калины, полученный экстракцией воздушно-сухого сырья гексаном и хлороформом с последующим полным удалением растворителя при комнатной температуре.

Для более подробного изучения состава семян была проведена дробная мацерация, где в качестве экстрагентов использовались растительное масло, смеси растительного масла с этиловым спиртом разной концентрации.

Экстракцию проводили с предварительным смачиванием сухого сырья в водно-спиртовой фазе и без смачивания.

Для определения количественного содержания липофильных веществ использовали метод спектрофотометрического определения.

Качество масляных экстрактов оценивали по концентрации каротиноидов спектрофотометрическим методом. В составе масляных экстрактов, полученных методом двухфазной экстракции, содержание каротиноидов значительно выше, чем при экстракции горячим маслом. Их содержание увеличивается с повышением концентрации спирта в водно-спиртовой фазе. Полученные экстракты охарактеризованы спектрами поглощения.

Экстракция двухфазной системой экстрагентов по сравнению с экстракцией горячим маслом увеличивает выход липофильных веществ в 2-3 раза.

Более высокая эффективность процесса обусловлена тем, что водно-спиртовая фаза способствует набухаемости сырья и является переносчиком липофильных биологически активных веществ в масляную фазу.

УДК 67.03

**ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕДИ,
И ИЗУЧЕНИЕ ИХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ**

Алтынбаева А.Т., Таусарова Б.Р.
Алматинский технологический университет

В современных условиях активно развиваются исследования по совершенствованию приемов модификации целлюлозных волокон для создания широкого ассортимента новых, высококачественных материалов, с заданными свойствами. Одну из лидирующих позиций в этом направлении занимает антимикробная отделка текстильных материалов [1-3]. Потребительский спрос на одежду и текстильные изделия с повышенными гигиеническими свойствами создал целый рынок подобных продуктов, рост которого увеличивается с каждым годом. Текстильные материалы с антимикробными свойствами используются для изготовления одежды, белья, перевязочных средств, санитарно-гигиенических изделий, эффективны в качестве защитных средств против инфекций.

При разработке новых антимикробных препаратов необходимо учитывать ряд критериев: препарат должен быть эффективен против широкого спектра действий бактерий и грибов и в то же время быть нетоксичным для организма, не вызывать аллергию или раздражение.

В развитии современных нанотехнологий значительную роль играют исследования наночастиц металлов. Это обусловлено, прежде всего, широким спектром возможностей их практического применения, в которых используются специфические свойства как самих наночастиц, так и модифицированных ими материалов. Одним из путей решения этой задачи является получение материалов, содержащих наночастицы меди, они обладают высокой активностью в отношении всех биологических объектов, начиная от вирусных частиц и заканчивая организмом человека [4-6]. Золь-гель технология в настоящее время является перспективным методом получения покрытий с воспроизводимой, контролируемой и упорядоченной структурой. Используя золь-гель процесс можно получать наночастицы, нанопористые материалы с регулируемым размером пор, тонкие наноразмерные пленки, а также формировать неорганические, органические и органо-неорганические композиты, размер фаз которых находится в нанодиапазоне [7-9].

Целью настоящей работы является синтез наночастиц меди в присутствии глюкозы, определение оптимальных условий синтеза, и

параметров модификации целлюлозных материалов с применением золь-гель метода.

В качестве основного компонента для приготовления золя используют тетроэтоксисилан, растворителя – воду и этиловый спирт, катализатора гидролиза – уксусную кислоту. Синтез наночастиц меди проводился путем восстановления водного раствора сульфата меди. В качестве восстановителя использовали глюкозу. Строение и размер продукта зависит от условий реакции и концентрации сульфата меди. На сканирующих электронных микрофотографиях видно образующиеся наночастицы, имеют различную форму, диаметром от 20-132 нм.

Образцы целлюлозных материалов (4 шт.) размером 200×200 мм пропитывают водно-спиртовым раствором тетроэтоксисилана, ткань отжимают до привеса 90%, сушат при температуре 90°C в течение 10 мин и термообработка при температуре 125°C в течение 2 мин с последующей промывкой горячей водой при температуре 45°C и затем холодной водой. После обработки образцы тканей пропитаны водным раствором наночастиц с меди с различными концентрациями в течение 30 мин, температура 30°C. После ткань отжимают до привеса 90%, сушат при температуре 85°C в течение 8 мин и термообработка при температуре 100°C в течении 2 мин с последующей промывкой в большом количестве дистиллированной воды и высушивали при комнатной температуре. Исследования, проведённые методом электронно-сканирующей микроскопии, подтвердили наличие наноразмерных частиц в структуре материала. Распределение частиц на поверхности не являлось равномерным. С возрастанием концентрации меди на поверхности обработанной ткани количество адсорбированных наночастиц возрастает. Антимикробное действие ткани оценивали по степени угнетения роста бактерий через разное время инкубации по сравнению с контрольными образцами той же ткани без наночастиц. Установлено, что обработанная хлопчатобумажная ткань подобранным составом придает антимикробные свойства, улучшает физико-механические характеристики.

Список использованных источников:

1. Hyunsik Bang et al. A Simple Method for the Fabrication of Metallic Copper Nanospheres-Decorated Cellulose Nanofiber Composite. // Journal of Materials Science & Technology. 2016. P. 605–610.
2. S. Lin et al. Novel antimicrobial chitosan–cellulose composite films bioconjugated with silver nanoparticles // Industrial Crops and Products. 70 2015.P. 395–403.
3. Baoquan Jia et al. Preparation of copper nanoparticles coated cellulose films with antibacterial properties through one-step reduction. //ACS Appl. Mater. Interfaces. 2012. 4. P. 2897–2902.

4. Tamayo L. Azócar M. Kogan M. Riveros A. Páez M. Copper-polymer nanocomposites: An excellent and cost-effective biocide for use on antibacterial surfaces. // *Materials Science and Engineering*: V. 69. 2016. P. 1391–1409.

5. Burkitbay A, Taussarova B. R., Kutzhanova A. Z., Rakhimova S. M. Development of a Polymeric Composition for Antimicrobial Finish of Cotton Fabrics. // *Fibers & Textiles in Eastern Europe*. 2014. Vol. 22. P. 96-101.

6. Дюсенбиева К.Ж. Таусарова Б. Р. Кутжанова А.Ж. Получение и исследование антимикробных целлюлозных материалов на основе жидкого стекла с применением золь-гель метода. // *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности*. 2016. № 5. С.60-64.

7. J. Foksowicz-Flaczyk et al. Multifunctional durable properties of textile materials modified by biocidal agents in the sol-gel process / *Surface & Coatings Technology*. 304. 2016. P. 160–166.

8. Xing Y. Yang X. Dai J. Antimicrobial finishing of cotton textile based on water glass by sol-gel method. // *J Sol-Gel Sci Technol*. 2007. 43. P. 187–192.

9. Boris Mahltig, Torsten Textor. *Nanosols and textiles* 2008. P/ 237.

©Алтынбаева А.Т., Таусарова Б.Р., 2017

УДК 677.027.625

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОЗОЛЕЙ СЕРЕБРА И МЕДИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИСТОРИЧЕСКИХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Грачева К.О., Золина Л.И., Дмитриева М.Б.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Сохранение музейных экспонатов чрезвычайно важная задача. Микроорганизмы создают очаги заражения на стенах и потолках музейных хранилищ, а также заражают воздух. Большой урон наносится музейным тканям, биоповреждения которых связаны с жизнедеятельностью микроорганизмов. Наиболее распространёнными среди них являются плесневые анаморфные грибы. Для защиты от повреждения микроорганизмами в текстильные изделия, на разных стадиях производственного цикла, вводят специальные биоцидные добавки, которые повышают устойчивость материала. Существует множество натуральных и искусственно синтезированных препаратов, способных ингибировать развитие микроорганизмов. Некоторые химические соединения могут вызывать и стопроцентную гибель их клеток. Однако в большинстве случаев подобные препараты, как и обработанные ими материалы, обладают повышенной токсичностью для людей. Поэтому определяющим условием при разработке методов повышения

устойчивости текстильных материалов от биоповреждений является сочетание необходимой степени биологической устойчивости материала и его экологической безопасности [1].

Наиболее перспективным способом защиты музейных экспонатов при эксплуатации и хранении могут быть наночастицы металлов, таких как серебро и медь, которые безопасны для человека и окружающей среды. При практическом применении наночастицы серебра, обладающие лиофобными свойствами и стабилизированные различными, преимущественно органическими соединениями, достаточно часто используют в форме гидрозолей [2, 3]. Известно, что текстильные материалы, обработанные наночастицами серебра, обладают комплексом антисептических свойств, сохраняя при этом гигиенические и физико-механические характеристики [4, 5]. Плазмонная резонансная частота гидрозолей серебра лежит в видимом диапазоне, что приводит к возникновению яркой окраски и других необычных оптических свойств. Для исключения окрашивания материала были разработаны бесцветные гидрозоли. В видимой области спектр поглощения у них полностью отсутствует. Обесцвеченные гидрозоли серебра сохраняют все характеристики исходных систем.

Для решения поставленной задачи были синтезированы четыре вида гидрозолей:

1. Гидрозоль серебра с концентрацией Ag^0 0,015%; стабилизатор желатин.
2. Гидрозоль меди с концентрацией Cu^0 - 0,015%; стабилизатор поливинилпирролидон.
3. Биметаллический гидрозоль серебра и меди с концентрацией Ag^0 - 0,027% и концентрацией Cu^0 - 0,010%; стабилизатор желатин.
4. Гидрозоль серебра, обесцвеченный пероксидом водорода, с концентрацией Ag^0 - 0,012%; стабилизатор желатин.

В качестве объекта исследования выбрана чистошерстяная ткань, обработанная всеми видами синтезированных гидрозолей металлов.

Фунгицидная активность обработанных тканей оценивалась диско-диффузионным методом визуально по бальной системе с лицевой и изнаночной стороны образца:

0 – полное подавление роста с образованием зоны подавления вокруг образца.

1 – полное подавление роста без образования зоны подавления вокруг образца.

2 – ограниченный рост без спороношения.

3 – ограниченный рост со спороношением.

4 – слабое подавление роста, отличается от контроля более низкой плотностью мицелия.

5 – подавление роста грибов отсутствует, от контроля не отличается.

Значения экспериментально определенной фунгицидной активности образцов шерстяной ткани, обработанной гидрозолями металлов, представлены в таблице.

Таблица – Фунгицидная активность, определенная диско-диффузионным методом, образцов шерстяной ткани, обработанных гидрозолями металлов.

Вид гидрозоля	Aspergillus niger	Aspergillus terreus	Penicillium chrysogenum	Penicillium funiculosum	Paecilomyces variotii	Ulocladium atrum
Ag ⁰	1/0	2/2	2/4	2/4	4/3	4/2
Cu ⁰	4/3	4/4	3/3	2/4	5/0	5/5
Биметалл. Ag ⁰ + Cu ⁰	4/0	3/4	4/3	3/4	5/0	5/3
Бесцветн. Ag ⁰	3/4	4/3	3/2	2/4	5/0	5/5
Контроль	5/1	5/3	5/3	5/4	5/4	5/5

В числителе – визуальная оценка поверхности образца (сверху), в знаменателе – визуальная оценка с оборотной стороны (снизу – со стороны питательной среды).

Анализ результатов показал, что наибольшая фунгицидная активность практически ко всем исследованным микроорганизмам отмечена для образцов ткани, обработанных гидрозодем серебра (Ag⁰). Эффективность биметаллической системы Ag⁰ + Cu⁰, а также гидрозоля меди (Cu⁰) значительно слабее.

Кроме того обработка стен и потолков музейных помещений гидрозодем серебра (Ag⁰) позволит защитить их на длительный срок без опасности для людей, так как наночастицы не токсичны и не летучи.

Поиск наиболее эффективных методов сохранения музейных экспонатов от микроорганизмов будет продолжен.

Список использованных источников:

1. Дмитриева М. Б. Микроорганизмы – биодеструкторы музейных предметов // Актуальные проблемы безопасности музейного фонда Российской Федерации. М., 2014. С. 122-150.

2. Золина Л.И., Мишаков В.Ю., Жихарев А.П., Баранов В.Д., Полухина Л.М., Межуев С.В. Композиция на основе гидрозоля серебра для придания антимикробных свойств волокнисто-сетчатым материалам. Патент РФ №2405557 от 08 июня 2009 г.

3. Золина Л.И., Баранова О.Н., Мишаков В.Ю., Баранов В.Д. Способ получения гидрофильных текстильных материалов с антимикробными свойствами. Патент РФ №2456995 от 27.07.1012г.

4. Золина Л.И., Баранова О.Н. Влияние природы стабилизатора на размер частиц и биоцидные свойства гидрозоль серебра /Золина Л.И., Баранова О.Н.// «Актуальные проблемы современных наук»: научный журнал VIII международной научно-практической конференции –Przemysl, Польша, 2012.- с. 79-81.

5. Кобраков К.И., Дмитриева М.Б., Золина Л. И., Родионов В.И., Ручкина А.Г., Серенко О.А., Станкевич Г. С. Получение наномодифицированных биоцидных шерстяных материалов и исследование устойчивости их фунгицидных свойств к мокрым обработкам // Бутлеровские сообщения. -2014. -Т.37. - №2 С. 53-59

©Грачева К.О., Золина Л.И., Дмитриева М.Б., 2017

УДК 675.081

ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ОБЕЗЖИРЕННОЙ МЕЗДРЫ

Громова К.А., Чурсин В.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В настоящее время экологическим проблемам кожевенного производства уделяется все возрастающее внимание. Это связано с тем, что при переработке кожевенного сырья образуется значительное количество техногенных отходов. Особую значимость приобретают вопросы переработки и утилизации твердых отходов: мездры, гольевой обреси, стружки после строгания дубленого полуфабриката, кожевенной пыли. Они представляют угрозу для экологической обстановки, и требуют разработки методов их рационального использования. Среди наиболее проблемных трудно перерабатываемых отходов особое внимание следует обращать на жиросодержащие отходы. Если большинство твердых отходов могут найти свое использование в производстве кожеподобных композиционных материалов [1, с.20], то переработка мездры, характеризующейся высоким содержанием жира и влаги, представляет значительную проблему.

Использование мездры, получаемой при мездрении после золена, представляет определенные трудности из-за содержания в ней гидроксида кальция, сульфидов и жира. Традиционным способом переработки гольевой мездры является производство мездрового клея и желатина. Анализ литературных данных показывает, что выход мездрового клея при этом не превышает 2-4% [2, с.111]. Из-за низкого выхода клея, большого расхода энергии и воды производство мездрового клея является

нерентабельным. Поэтому кожевенные предприятия вынуждены вывозить мездру на свалки, которые все чаще отказываются ее принимать.

Существуют методы переработки мездры, основанные на термической обработке, в результате которой основным ценным продуктом является технический животный жир, а в качестве побочного продукта образуется шквара. Шквара по внешнему виду представляет собой вязкую полужидкую однородную массу темного цвета. Плохо обезжиренная шквара (массовая доля влаги составляет около 60%) трудно высушивается, а в сухом состоянии – трудно измельчается. Вместе с тем шквара является важным белковым сырьем, поскольку содержит в своем составе такие ценные белки как коллаген и эластин [3, с.123]. Технология переработки шквары в целевые продукты отсутствует.

В нашем представлении наиболее приемлемым способом переработки шквары является получение кормовых добавок. Целью настоящей работы являлось исследование возможности переработки шквары в целевые продукты, отличающиеся, кроме высокого содержания белков и жиров, качественным товарным видом, предпочтительно в форме порошка.

В ходе эксперимента определяли технологические режимы обработки шквары различными окислителями, в качестве которых использовали пероксид водорода, гипохлорит натрия и перманганат калия. На рис. 1 представлены данные по тепловому эффекту, характеризующему процесс окисления шквары, в зависимости от расхода пероксида водорода.

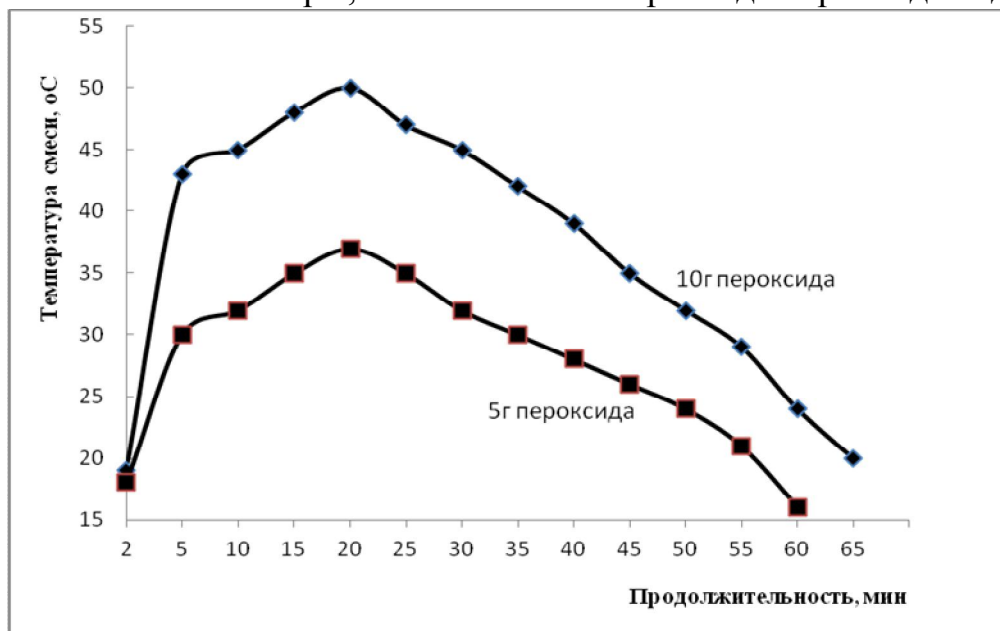


Рисунок 1 – Изменение температуры реакционной смеси в процессе окисления шквары пероксидом водорода.

При обработке шквары пероксидом водорода, происходит экзотермическая реакция, которая интенсифицирует процесс разрыва водородных связей, что приводит к разрушению структуры коллагена и деструкции липидных компонентов [4, с 134].

Экспериментально установлено, что в зависимости от вида и расхода окислителя температура реакционной смеси может повышаться на 30-50°C. В результате окисления различными реагентами после высушивания реакционной массы можно получить порошкообразный продукт от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Выход целевого продукта составил 30-35% от исходной массы шквары. В составе полученного продукта содержится 40-45% белка и 20-25% жира. Характеристика полученных продуктов приведена в таблице.

Таблица – Влияние окислителей на свойства продуктов окисления.

Характеристика	Пероксид водорода		Гипохлорит		Перманганат	
	5 г	10 г	5 г	20 г	5 г	10 г
Максимальная температура, °С	37	50	25	30	100	100
Внешний вид	Светло-коричневый	Темно-коричневый	Серо-зеленый		Темно-Коричневый	
Выход продукта, %	32,6	32,5	29,0	48,3	52,0	69,4
Содержание жира, %	21,6	22,6	6,98	30,6	15,3	11,3
Содержание белка, %	45,6	28,3	15,7	0,6	27,7	17,6

На основании проведенных исследований определены оптимальные расходы окислителей и температурные режимы обработки в зависимости от вида реагента, что позволило добиться максимального сохранения белковых веществ в целевом продукте.

Известно, что пищевая ценность белковых кормов зависит от соотношения в них отдельных аминокислот и полипептидов. Результаты анализа продуктов окисления шквары представлены на рис.2.

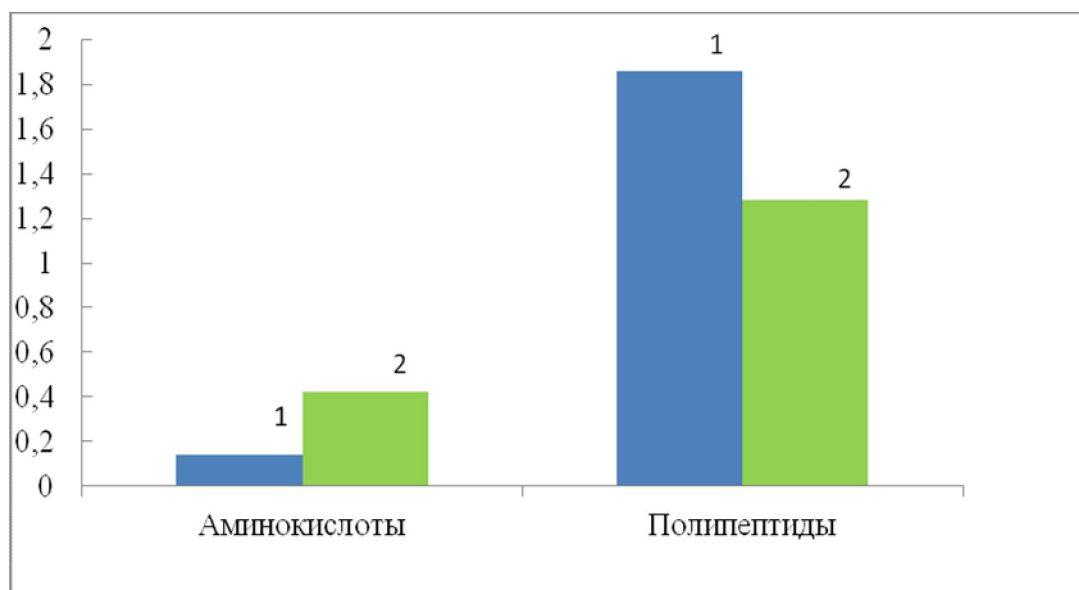


Рисунок 2 – Содержание аминокислот и пептидов в продуктах окисления: 1- гипохлоритом натрия, 2- пероксидом водорода.

Установлено, что основную массу белка (от 80 до 90%) составляют полипептиды, характеризующиеся наиболее высокой пищевой ценностью. В результате окисления пероксидом водорода получены достаточно сбалансированные по белковому составу продукты, которые могут представлять интерес в качестве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных в количестве 6-10% от общей массы кормов [5, с. 108].

Таким образом, в результате выполненной работы показана принципиальная возможность получения целевых продуктов из шквары, а также разработаны технологические режимы процесса окисления.

Список использованных источников:

1. Чурсин В.И., Маллашахбанов Ш.А., Сафронов Д.А. Новые композиционные материалы из отходов кожевенного производства [Текст] Кожевенно-обувная промышленность, 2005, № 6, с. 18-21

2. Журавский В.А. Малоотходная технология кожевенного производства.– М.: Легпромбытиздат, 1993, –128 с.

3. Антипова Л.В., Старорублевцев С.А. Коллагены: источники, свойства, применение. – Воронеж. 2014 –522 с.

4. Громова К.А., Чурсин В.И. Влияние термической обработки отходов ко-жевенного производства на свойства белкового продукта [Текст] Материалы XI-ой международной научно-практической конференции Кожа и мех в XXI веке. Технология, качество, экология, образование. Улан-Удэ, ВСГТУ, 2015, с 129-136

5. Сарапкина (Белюсова) С.В. Новые технологии усвояемых продуктов на основе белковых гидролизатов. Актуальные проблемы

качества и безопасности продовольственного сырья и пищевой продукции.– Краснодар: КНИИХП, 2005.– с.106-108.

©Громова К.А., Чурсин В.И., 2017

УДК 675.925

**ПОГЛОТИТЕЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН
НА ОСНОВЕ НЕТКАНЫХ И ПОЛИМЕРНЫХ
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТРИЦ**

Девина Е.А., Бокова Е.С., Евсюкова Н.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В современном мире воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ) различной природы на технические и биологические объекты является существенным фактором, влияющим на их функционирование [1]. Значительное увеличение количества и разнообразия источников излучения электромагнитных волн и расширение используемых частотных диапазонов ведет к необходимости решения весьма актуальной задачи - разработке средств защиты от воздействия ЭМИ в широком диапазоне частот.

Одним из возможных вариантов решения поставленной задачи является разработка и применение поглотителей электромагнитных волн (ПЭВ) на основе нетканых и полимерных диэлектрических матриц, модифицированных электропроводящим наполнителем. Такие материалы способны поглощать большую часть энергии электромагнитного излучения и защитить организм человека и других живых существ от его опасного воздействия.

Цель работы – разработка ПЭВ на основе нетканых и полимерных диэлектрических матриц и исследование их радиофизических свойств.

В работе получены материалы, представляющие собой синтетическую кожу, основа которой состоит из двух полиэфирных нетканых полотен, изготовленных иглопробивным способом формирования холста. Для формирования покрытия использовали пластифицированные монолитные пленки на основе поливинилхлорида (ПВХ) марки Е-6650-М. Пластизоль наносили на нетканый полуфабрикат раклей с зазором 1,5 мм. Процесс структурообразования проводили методом сушки при температуре $175\pm 5^\circ\text{C}$ в течение 5 ± 1 мин. В качестве модифицирующего наполнителя для придания поглощающих свойств, как для нетканого полотна [2], так и для ПВХ пленок использовали диспергированное углеродное волокно марки УГЦВ-1 длиной 5 мм. Содержание углеродного волокна в нетканых полотнах варьировали от 2

до 5 г/м^2 с шагом варьирования 1 г/м^2 , в монолитных пленках – от 0,25 до 1,5 мас.ч. на 100 мас.ч. ПВХ с шагом 0,25. Применение такого вида электропроводящего наполнителя дает возможность регулировать значения коэффициента отражения в широком диапазоне длин волн путем варьирования концентрацией волокна [3].

Эффективность работы полученных ПЭВ оценивали величиной коэффициента отражения ЭМИ от поверхности образцов. Для определения коэффициента отражения использовали измерители коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) панорамные типа Р2 с оконечной нагрузкой волноводного тракта в виде согласующих рупорных антенн. При проведении измерений образцы располагались на металлической подложке и помещались вплотную к раскрыву рупорных антенн [4]. Исследования проводили в диапазоне частот от 2,6 до 37,5 ГГц.

Установлено, что разработанные ПЭВ на основе нетканых и полимерных диэлектрических матриц относятся к материалам интерференционно-поглощающего типа и эффективно работают в широком диапазоне частот.

В результате варьирования содержания углеродного волокна в нетканом полотне и покрытии на основе монолитных ПВХ пленок достигнута оптимальная комбинация слоев материала, обеспечивающего эффективный уровень поглощения ЭМИ (коэффициент отражения составляет менее минус 10 дБ) в широком диапазоне частот от 4,0 до 37,5 ГГц. Установлено, что такими радиофизическими свойствами обладает ПЭВ с содержанием углеродного волокна в нетканом полотне 4 г/м^2 и в полимерном покрытии на основе ПВХ – 0,25 мас.ч.

Выявлено, что наилучшая защитная способность полученных ПЭВ достигается при падении ЭМИ со стороны нетканого полотна.

Список использованных источников:

1. Николаев С.Д., Сильченко Е.В. Защита человека от электромагнитного излучения при помощи тканей // Вестник технологического университета. – 2015. – Т.18. №15. – С.161-166.

2. Бабушкин С.В., Дедов А.В. и др. Пат. РФ на изобр. № 2197041. Способ получения радиопоглощающего материала. Опубл. 20.01.2003.

3. Симамура, С. Углеродные волокна / С. Симамура. – М.: «Мир», 1987. – 297 с.

4. Ковнеристый, Ю.К. Материалы, поглощающие СВЧ-излучения / Ю.К. Ковнеристый, И.Ю. Лазарев, А.А. Раваева, – М.: Наука, 1982. – 162 с.

©Девина Е.А., Бокова Е.С., Евсюкова Н.В., 2017

УДК 615.4

**ПОЛУЧЕНИЕ БИОПОЛИМЕРНЫХ МАТРИЦ
НА ОСНОВЕ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
БИФУНКЦИОНАЛЬНОГО СШИВАЮЩЕГО РЕАГЕНТА**

Евстратова О.Д., Маслова М.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Главной задачей для современной медицины является развитие перспективного направления – регенеративной медицины, в которой для восстановления поврежденных органов и тканей используются клетки и живые ткани, культивируемые на базе совместимых с организмом биополимерных матриц (матриков). Биополимерные матрицы – это трехмерные полимерные системы гидрогелей, которые поглощают и удерживают от десятков до десятков тысяч % воды или биологических жидкостей по отношению к их сухому весу, с определенной механической прочностью, обладающие системой взаимопроникающих пор, которые обеспечивают равномерное распределение живой культуры по всему объему матрикса, обеспечивая рост и биосовместимость нового необходимого типа ткани.

В качестве основы для таких матриц используют биорезорбируемые полимеры (полилактиды, полигликолиды, полигидроксиалканоаты), а так же, полимеры природного происхождения, такие как полисахариды хитозан и гиалуроновая кислота [1].

Гиалуроновая кислота (ГК) входит в состав соединительной, эпителиальной и нервной тканей животных и человека, обладает уникальной влагоудерживающей способностью и способностью стимулировать процессы регенерации живых тканей, что делает ее оптимальным прекурсором для создания биodeградируемых матриков [2]. Одним из условий для создания матрицы является определенная механическая прочность, которую можно достичь путем сшивания полимера в его водном растворе, что обеспечивает образование стабильной пространственной сетки полимера, предотвращает его растворимость, одновременно обеспечивая свободную диффузию воды и упругие свойства гидрогеля. Благодаря наличию у ГК реакционноспособных групп, ее можно сшивать ковалентными связями с использованием бифункциональных сшивающих реагентов.

Одним из таких реагентов является 1,4-бутандиол диглицидиловый эфир (БДДЕ) [3]. Реагируя с гидроксильными группами

макромолекулярной цепи ГК БДДЕ эффективно замедляют ферментную и свободно радикальную деградацию матриц после их введения в организм.

В настоящей работе, направленной на создание высокопористых биосовместимых материалов на основе гиалуроновой кислоты, для получения гидрогелей мы использовали гиалуроновую кислоту в форме натриевой соли молекулярной массы 1000 кДа (Япония), и 1,4-бутандиол диглицидиловый эфир (Alfa Aesar). Условия получения гидрогелей ГК были выбраны и оптимизированы на основании литературных данных [4, 5]. Вариации условий процесса сшивания (время гелеобразования, содержание сшивающего реагента в реакционной смеси) гиалуроновой кислоты, позволили получить прозрачные упругие гидрогели ГК, с высокой степенью набухания в водной среде (до 12000%), что является определяющим фактором в создании полимерных матриц. Немаловажную роль в способности к набуханию в водной среде гидрогелей на основе ГК является тот факт, что этот полисахарид содержит ионогенные карбоксильные группы, то есть является полиэлектролитом. Способность полиэлектролитных гелей поглощать, и удерживать столь высокие объемы воды определяется взаимным отталкиванием включенных в сетку геля отрицательно заряженных полимерных цепей и осмотическим давлением, обусловленным наличием подвижных противоионов. В результате проникновения воды в структуру геля и разворачивания полимерных цепей полиэлектролита гидрогель оказывается способным сильно увеличиваться в объеме и удерживать растворитель, в количестве, во много раз превышающем собственный объем.

Высокопористые структуры с системой взаимопроникающих пор были получены путем замораживания и лиофилизации полимерного гидрогеля гиалуроновой кислоты. Наличие системы взаимопроникающих пор было доказано результатами метода конфокальной лазерной микроскопии. Цитотоксичность полученных высокопористых матриц будет изучена в процессе выращивания клеток фибробластов методом тестирования экстрактов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках базовой части Госзадания вузам в 2017 году.

Список использованных источников:

1. Jeffrey M. Karp, Paul D. Dalton, Molly S. Shoichet // Cambridge University Press. 2010. V. 28, I. 4, pp. 301-306
2. Maurice N. Collins, Colin Birkinshaw // Carbohydrate Polymers. 2013. V. 92, I. 2, pp. 1262–1279
3. Koenraad De Boulle MD, Richard Glogau MD et. // Dermatologic Surgery. 2013. V. 39, I.12, pp. 1758–1766
4. Yang B., Guo X., Zang H. // Carbohydrate Polymers. 2015. V. 131, pp. 233-239

5. Schante C., Zuber G., et. // Carbohydrate Polymers. 2011. V. 85, I. 3, pp. 469-489

©Евстратова О.Д., Маслова М.В., 2017

УДК 541.64:532

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНА И ПОЛИСАХАРИДОВ

Захарова В.А., Чурсин В.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Коллаген, содержащийся в кожевенных отходах, обладает комплексом уникальных свойств, среди которых следует выделить биосовместимость с тканями организма, биоразлагаемость, высокую сорбционную емкость, способность к пленкообразованию [1, с.181; 2, с.142]. Продукты деструкции коллагена, характеризующиеся меньшей молекулярной массой, имеют более высокую функциональность, и, соответственно, большие перспективы использования в медицине, фармацевтике, косметологии, а также в пищевой промышленности. Способность продуктов гидролиза коллагена образовывать плёнки известна давно, однако, в настоящее время основное внимание уделяется получению и исследованию свойств композиционных плёночных материалов на основе смесей белков с другими плёнообразующими соединениями: полиакрилатами, поливиниловым спиртом, производными целлюлозы [3, с.118; 4, с.73]. Для создания съедобных биополимерных упаковочных материалов наиболее перспективными следует признать композиции на основе белков животного и растительного происхождения. Одна из основных задач разработки таких материалов – обеспечение комплекса физико-химических свойств путем выбора наиболее совместимых компонентов и определение их количественного соотношения.

Учитывая противоречивый характер данных о поведении систем, содержащих белки и полисахариды, в водных растворах [4, с.74; 5, с.365], была исследована совместимость в системе белок/агар-агар при различных соотношениях компонентов. При этом в отличие от других работ, в которых использовали продукты растворения коллагена в органических кислотах (уксусной, муравьиной, молочной), мы исследовали белковый порошок, полученный при переработке гольевого спилка. Агар-агар – смесь полисахаридов, агарозы и агаропектина, полученных путем экстрагирования из бурых и красных водорослей обладает хорошей пленкообразующей способностью.

Исследовали 1,5 и 3,0% растворы биополимеров в щелочи и уксусной кислоте. При концентрации 3% агар-агар образует гели, а значительная вязкость раствора белка затрудняет экспериментальное определение некоторых реологических характеристик композиции. В дальнейшем композиции готовили смешением растворов исходных компонентов при их равной концентрации (1,5%) в заданных соотношениях при температуре 20–22°C в течение 1 ч. Электропроводность измеряли на кондуктометре HANNA 7389. Вязкость растворов определяли на капиллярном вискозиметре ВПЖ-2 с диаметром капилляра 0,56 мм при 20°C. Плёнки отливали на полиэтиленовых подложках в чашках Петри и высушивали на воздухе в течение 2 суток. Плёнки оценивали визуально по цвету, прозрачности, эластичности (жёсткости). О совместимости компонентов судили по экспериментальным значениям комплекса характеристик и их отклонению от аддитивных значений, полученных расчетным методом. На рисунке показано влияние вида растворителя на совместимость компонентов в системе белок/агар-агар. Из представленных зависимостей следует, что в щелочном растворе эти компоненты совместимы практически во всем диапазоне, в то время как при использовании уксуснокислого раствора белка, такой совместимости не наблюдается.

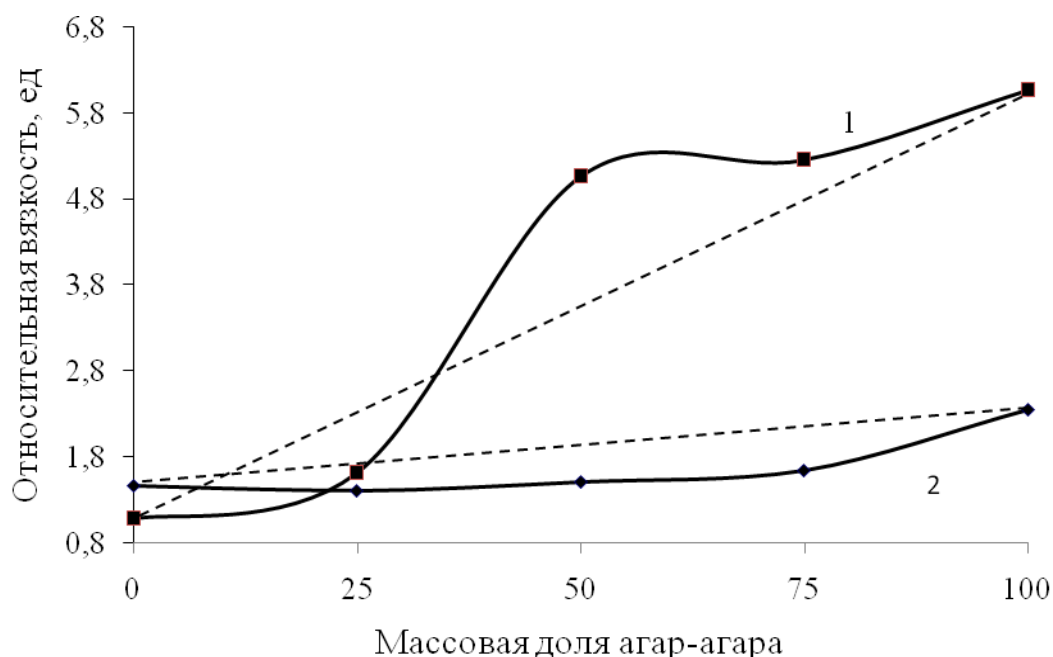


Рисунок – Зависимость вязкости раствора белка от массовой доли агар-агара в композиции: 1- щелочной раствор, 2 - уксуснокислый раствор.

Характер изменения вязкости композиции и положительное отклонение экспериментальных значений от аддитивных (пунктирная линия на рисунке) свидетельствует о том, что максимальный выход комплементарного комплекса белок/агар-агар в присутствии щелочного

раствора белка соответствует эквимассовому соотношению компонентов. В отличие от этого экспериментальная зависимость вязкости композиции на основе белка, растворенного в уксусной кислоте, находится ниже расчетной, что свидетельствует о несовместимости компонентов смеси [4, с.75].

Установлено влияние вида растворителя на совместимость компонентов в системе белковый порошок/агар-агар. В щелочном растворе эти компоненты совместимы практически во всем диапазоне, в то время как при использовании уксуснокислого раствора коллагена, такой совместимости не наблюдается. Поскольку большинство полисахаридов растворяется преимущественно в щелочной среде, то получение съедобных пленок на основе водорастворимого белкового порошка помимо экологического эффекта, будет и экономически выгодным.

Проведены исследования сорбционных свойств полученных пленок, в сравнении с промышленными упаковочными пленками, используемыми для пищевых оболочек. Установлено, что по показателям паропроницаемости экспериментальные пленки не отличаются от промышленной коллагеновой оболочки. Меньшие значения гигроскопичности и влагоотдачи у экспериментальных пленок позволят обеспечить более высокую устойчивость к развитию бактерий и предохранить пищевые продукты от биоповреждений.

Таким образом, можно утверждать, что биополимерные пленки, сформированные на основе разработанных композиций, являются перспективными материалами различного функционального назначения от съедобных оболочек до носителей ферментных препаратов и биоактивных соединений.

Список использованных источников:

1. Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н. Коллаген: получение, свойства и применение. [Текст] - М. ГОУ ВПО МГУЛ.2007 - 336 с.
2. Новикова Л.С., Шорманов В.К., Беляева Г.В., Полонская М.В., Беляева Т.В., Ахметзянова И.Н. Получение коллагена и некоторых лекарственных препаратов на его основе. Курский научно-практический вестник "Человек и его здоровье" [Текст] 2011, № 1 139-145
3. Ананьев В. Н., Новиков Ю. Т, Фурин В. Л. Новая адресная иммобилизованная лекарственная форма: лекарственные желатиновые пленки. [Текст] М., 2004. - 215с.
4. Чурсин В. И. Совместимость биополимеров в композициях и свойства пленок [Текст] Дизайн и технология 2012. вып. 32 (74). — С. 69-75
5. Ревуцкая Н.М., Голованова П.М., Семенова А.А. Исследование кислотного растворения коллагенового полуфабриката с целью получения съедобной коллагеновой пленки с высокими функционально-

технологическими свойствами [Текст] Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов М.: ВНИИПТБ. 2016 с.365-370

©Захарова В.А., Чурсин В.И., 2017

УДК 581.192+667.275

СОСТАВ И ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ЭКСТРАКТОВ ЛИСТЬЕВ ГОЛУБИКИ САДОВОЙ (*Vaccinium corymbosum* L.)

Кляузова А.В., Ручкина А.Г.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В водно-спиртовых экстрактах листьев ягодных кустарников семейства вересковых содержится значительное количество (до 23%) фенольных соединений [1, 2], в числе которых арбутин, кемпферол, лютеолин, мирицетин, кверцетин, кверцитрин, дигидрокверцетин, глюкозид кверцетина, кофейной, хлорогеновой кислот и др. Дикая голубика содержит вещества, которые снижают вероятность развития злокачественных опухолей, и замедляют процессы старения. В медицине она рекомендована как противовоспалительное, противогрибковое, противоглистное, общеукрепляющее, жаропонижающее, способствующее нормализации обменных процессов средство [1]. Голубика улучшает память и остроту зрения, работу пищеварительного тракта, снижает аллергические реакции человеческого организма на лекарства, на продукты питания, внешние факторы. При этом сама она не вызывает аллергию и не способна накапливать в своих плодах тяжелые металлы и радионуклиды.

Известно использование экстрактов голубики в составах противовозрастной косметики, гидроксикислоты голубики великолепно очищают и отбеливают кожу, а флавоноиды защищают от агрессивного действия свободных радикалов.

Состав и полезные свойства лесной голубики изучены недостаточно [2], еще менее известно о садовой голубике, ее ягоды и листья также требуют внимания исследователей, как с точки зрения применения в медицинской практике, так и в косметических процедурах и средствах. Следует отметить, что состав и уровень содержания полезных веществ растений очень сильно зависит от места и условий произрастания, поэтому продолжение исследований в этом направлении не утрачивает актуальности.

В работе использованы высушенные листья голубики сорта «Река» собранные в разные периоды (цветение, плодоношение и после

плодоношения) с молодого куста (возраст 4-5 лет, высота 1,2-1,4 м), растущего на кислом торфе. Сухое сырье сохраняли при комнатной температуре в проветриваемом помещении. Измельчение проводили вручную до размеров 2-5 мм.

В качестве экстрагента использовали воду, водно-этанольный, водно-глицериновый и водно-глицеролевые растворы 30:70 масс. % соответственно.

С помощью качественной реакции было установлено наличие содержания флавоноидов в экстракте из листьев голубики [3].

Также с целью подтверждения качественного состава фенольных соединений, экстракт подвергали хроматографическому разделению и на пластинках TLC Silica gel 60 F254 в системе растворителей: н-бутанол – 15% уксусная кислота – вода (БУВ) в соотношении 4:1:2. При пробеге не менее 10 см хроматография показала хорошее разделение смеси на три составляющих с R_f 0,45; 0,80; 0,93 (регистрация в УФ диапазоне 360 нм).

В водно-спиртовых экстрактах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии и хромато-масс-спектрометрии с достоверными образцами рутина и кверцетина подтверждено присутствие рутина. Необнаружение кверцетина в этих условиях может быть объяснено нахождением его в связанной гликозидной форме.

С целью демонстрации использования возобновляемых альтернативных источников реагентов базовых процессов получения окрашенных соединений, проведена химическая модификация экстрактов листьев садовой голубики с помощью реакции азосочетания, разработанной на кафедре [4]. Краситель получали сочетанием экстракта с диазотированным п-нитроанилином. Было получено 2,21 г. продукта с $T_{\text{плавления}} 175^{\circ}\text{C}$.

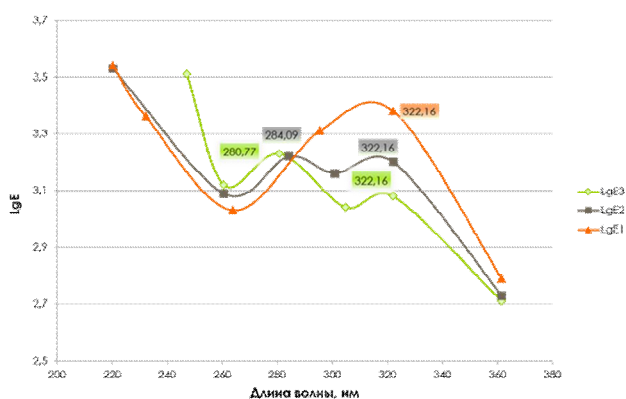


Рисунок 1 – Электронные спектры поглощения экстрактов листьев, собранных в разные периоды: цветение (1), плодоношение (2), после плодоношения (3).

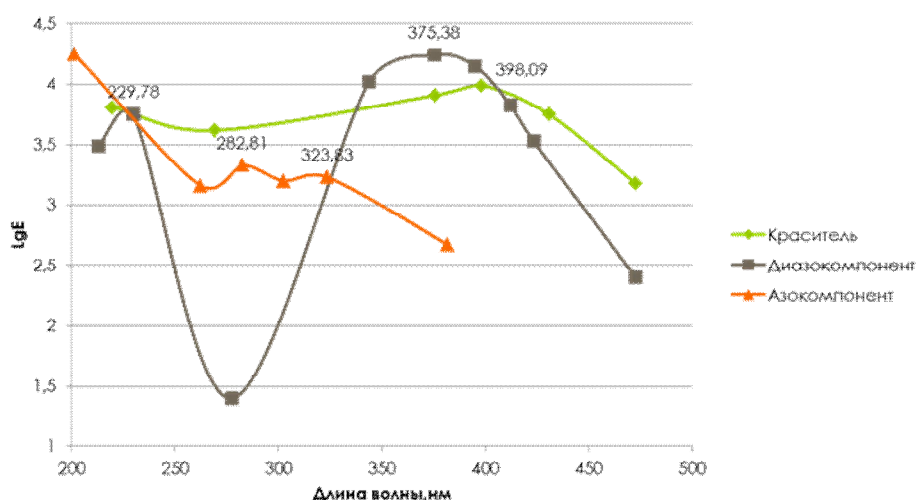


Рисунок 2. – Электронные спектры поглощения красителя на основе экстрактов.

Для экстракта наблюдается наличие двух полос поглощения с максимумами в области 280 и 320 нм, что характерно для флавоноидов (рисунок 1). В результате проведенной реакции азосочетания с п-нитроанилином получен продукт с λ_{max} 389 нм, очевиден bathochromic сдвиг, подтверждающий образование новой хромофорной системы (рисунок 2). Анализ спектров дает основание полагать об осуществлении реакции азосочетания, в которой сумма фенольных соединений экстракта выступила в роли азокомпонента.

Полученный нерастворимый в воде продукт был опробован в качестве дисперсного красителя для полиамидной ткани. Окрашенные образцы имели желтый или оранжевый цвет. Устойчивость выкраски к стирке: 3-4/3/3-4.

Список использованных источников:

1. Дикорастущие полезные растения России. / Отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.
2. Л.П. Охрименко, Г.И. Калинкина, Е.А. Лукша, Н.Э. Коломиец Исследование фенольных соединений листьев голубики, брусники, толокнянки, черники и зимо-любки, произрастающих в республике Саха (Якутия), Химия растительного сырья. 2009. №3. С. 109–115.
3. А.Г. Тырков Выделение и анализ биологически активных веществ.-Кнорус, Москва, 2016 г., 103 с.
4. О.Ю. Неборако Химическая модификация и исследование свойств природных красителей растительного происхождения, дисс.канд.хим.наук. МГТУ им. А.Н.Косыгина, 2005г., 120 с.

©Кляужева А.В., Ручкина А.Г., 2017

УДК 602.3

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ЭКСТРАКТА SANGRE DE DRAGO
КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПОНЕНТА
ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Куринова М.А.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

С древних времен жители Южной Америки применяли смолу деревьев *Croton lecheri*, относящихся к семейству Euphorbiaceae, для обработки ран и остановки сильных кровотечений. Род деревьев *Croton* насчитывает около 750 видов, но препарат Sangre de Drago (SdD) производится из смолы и коры только трех видов дерева *Croton* [1]. Европейцам смола стала известна в начале XVII века, после возвращения испанского исследователя-натуралиста Бернабе Кобо из экспедиции в тропические леса Амазонии.

В настоящее время экстракт смолы SdD широко используется в традиционной медицине Южной Америки, США и ряде стран Европы в качестве средства для внутреннего и наружного применения: при ранах, для сращивания мягких тканей и переломов, при язвах, в качестве противовирусного средства при воспалении верхних дыхательных путей, при воспалении миндалин, кишечных дисфункциях, ревматизме и эрозиях. SdD необычайно эффективен при кровотечениях, раздражениях и повреждениях кожи, при экземе или аллергических реакциях. Смолу *Croton lecheri* применяют также при эмпирических методах лечения рака на первых стадиях заболевания путем добавления в лекарственные средства [2].

Согласно [1, 2], для SdD характерен широкий спектр биологического действия. SdD обладает кровеостанавливающим, антибактериальным, антимикробным, противовирусным, противовоспалительным и обезболивающим действием. При его применении:

- резко ускоряются процессы заживления ран как наружных так и внутренних (в 20 раз быстрее естественного процесса заживления ран и в 4 раза быстрее известных в настоящий момент ранозаживляющих препаратов), восстановление дермы путем стимуляции синтеза коллагена I-IV типа;

- улучшается химическое и биологическое взаимодействие между клетками и межклеточным пространством;

- благодаря сильной антиоксидантной активности (SdD по своему антиоксидантному потенциалу превосходит витамин E ~в 20 раз, витамин

C ~ в 5 раз, его действие аналогично действию L-аскорбиновой кислоты) укрепляется иммунитет, увеличивается сопротивляемость неблагоприятным факторам, стрессам, УФ-воздействию.

Во всем мире основные исследования данной смолы направлены на ее использование в составе лекарственных средств и мазей, однако в последние годы приобретают развитие такие области её применения как модифицирование раневых и пленочных покрытий, а также нановолокон, полученных методом электроформования [3].

В настоящее время раневые покрытия нового поколения помимо защитной функции оказывают на рану лечебный эффект за счет введения в нее различных модификаторов [4]. Технология разработки раневых покрытий нового поколения тесно связана с регенеративной медициной, инженерией тканей и органов.

Покрытия с гидрогелями считаются наиболее эффективными при лечении ран тяжелого рубцевания. Они помогают поддерживать необходимый для заживления уровень влажности, препятствовать ее пересыханию, и возникновению патогенных микроорганизмов. У гидрогелей есть способность поглощать воду и любое растворенное вещество. Это позволяет вводить в гидрогели различные лекарственные вещества, в частности, обеспечивающие ускорение рубцевания ран [5].

Среди полимеров для создания гидрогелей в лечении ран достаточно распространены хитозан (ХТЗ) и поливиниловый спирт (ПВС) ввиду его биосовместимости, биodeградируемости и нетоксичности. В работе [6, с. 159] описано введение в гидрогель ХТЗ-ПВС гидролизованного SdD, При оценке *in vitro* антимикробных свойств полученных пленок по замедлению роста и развития тест-организмов было показано, что после инкубационного периода наблюдается антимикробная активность SdD по отношению к *S. Aureus*, *E. coli* и *P. aeruginosa* [7]. В [9] при исследовании активности SdD при лечении ран установлено ускорение заживления раны по сравнению с контрольной группой.

Нановолокнистые материалы имеют уникальные свойства и огромный потенциал для применения в различных отраслях, включая биомедицину. Одним из результатов применения наноразмерных волокон в медицинской сфере является улучшение эффективности использования лекарственных средств [8]. Место антибиотиков в нановолокнах может быть замещено такими антимикробными агентами, как SdD. В то же время данные о систематических исследованиях возможности применения компонентов SdD для иммобилизации в нановолокнах отсутствуют. Это позволяет сделать вывод о перспективности разработки материалов этого типа.

Список использованных источников:

1. Miller, M.J.S., Vergnolle, N., McKnight, W., Musah, R.A., Davison, C.A., Trentacosti, A.M., Thompson, J.H., Sandoval, M., Wallace, J.L., Inhibition of neurogenic inflammation by the Amazonian herbal medicine *sangre de grado* // *The Journal of investigative dermatology* . - 2001. – Vol 117. - P. 725-730.
2. Chen Z, Cai Y, Phillipson JD Studies on the antitumor, antibacterial and wound healing properties of dragon's blood. // *Planta Medica*. - 1994. – Vol. 60. – P.. 541-545.
3. Jones K. Review of *Sangre de Drago* (*Croton lechleri*)—A South American tree sap in the treatment of diarrhoea, inflammation, insect bites, viral infections, and wounds: traditional uses to clinical research. // *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. - 2003. – Vol. 9. - P. 877-896.
4. Куринова М. А., Гальбрайт Л.С., Скибина Д.Э. Современные раневые покрытия (обзор). Современная медицина: актуальные вопросы / Сб. ст. по материалам XLVIII-XLIX междунар. науч.-практ. конф. № 10-11 (43). Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2015. С. 137-145.
5. Hubbell J. Hydrogel systems for barriers and local drug delivery in the control of wound healing // *Journal of Control Release*. - 1996. – Vol. 39. - P. 305-313.
6. Leon K., Santiago J. Preparación y caracterización de películas de alcohol polivinílico embebidas con extracto de sangre de grado. *Revista de la Sociedad Química del Perú*; - 2013. - Vol. 73(3); - P. 158-165.
7. Quirynen M, Vogels R, Pauwels M, Haffajee AD, Socran- sky S, Uzel N.G, and Steenberghe D . Initial Subgingival Colonization of 'Pristine' Pockets. // *Journal of Dental Research*. - 2005. – Vol. 84. - P. 340-344.
8. Subia R.W., Parameswaran, S., & Ramkumar, S.S. Electrospinning of Nanofibers. *Applied Polymer Science*. - 2005. – Vol. 96. - P. 557-569.
9. Totok K., Gunawan P. Aktivitas antijamur, antibakteri dan penyembuhan luka ekstrak resin jernang (Antifungal, Antibacterial and Wound Healing Activity of Dragon's blood Extracts). // *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. - 2015. - Vol. 33 № 4. - P. 377-385.

©Куринова М.А., 2017

УДК 675.024

ДУБЯЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ГЛИОКСАЛЯ В ПРИСУТСТВИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ДОБАВОК

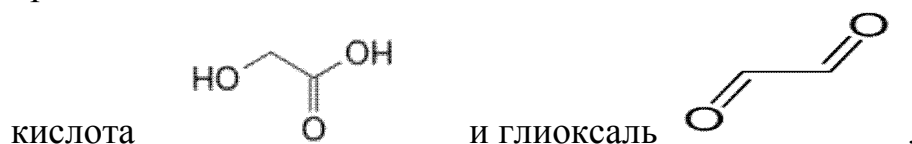
Магомедова П.М., Чурсин В.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В настоящее время большинство кож производится с использованием дубящих соединений хрома. Это обусловлено устоявшейся столетней традицией, широким ассортиментом выпускаемых кож и их высокими потребительскими свойствами. Однако хромовое дубление относится к числу энерго- и материалоемких технологий. Использование хромовых дубителей приводит к значительному загрязнению окружающей среды и существенным затратам на очистку сточных вод кожевенных предприятий.

В работах кафедры Технологии кожи и меха по совершенствованию процесса дубления показано, что альдегидные дубители могут быть использованы в производстве кож для верха обуви, в производстве кож для внутренних деталей обуви, в том числе ортопедического назначения, в производстве технической замши [1, с.55; 2, с.21; 3, с.37]. Глиоксаль образует прочные поперечные связи, что приводит к эффективному «сшиванию» коллагена. Оптимальная дубящая способность глиоксаля проявляется в слабощелочной среде. Однако широкого распространения эти технологии дубления не получили. Одной из причин этого являлось отсутствие отечественного производства альдегидных дубителей, таких как глутаровый альдегид и глиоксаль. В настоящее время производство глиоксаля осваивается на химическом предприятии в г. Томске [4, с.15].

На первом этапе исследовали возможность использования глиоксаля и его производных в преддубильно-дубильных процессах кожевенного производства. В качестве объектов исследования выбраны гликолевая



Эти препараты вводили в процессе обеззоливания голя с целью замены сульфата аммония и устранения аммонийного азота из отработанных растворов. Процесс обеззоливания заключается в снижении значения рН голя и устранения щелочного напора.

На рис.1 представлены зависимости изменения рН раствора гидроксида кальция от количества введенных реагентов. Показано, что в случае глиоксаля значение рН снижается до значений 7,5, что

соответствует традиционному обеззоливанию с использованием сульфата аммония. При исследовании электропроводности растворов гидроксида кальция (рис.2) установлено, что при введении в этот раствор гликолята натрия электропроводность возрастает, и при рН 11.8 на этой зависимости обнаруживается скачок, что может быть связано с заменой иона натрия в молекуле гликолята, на ион кальция. Переход более подвижного иона натрия в раствор обуславливает дальнейшее увеличение электропроводности.

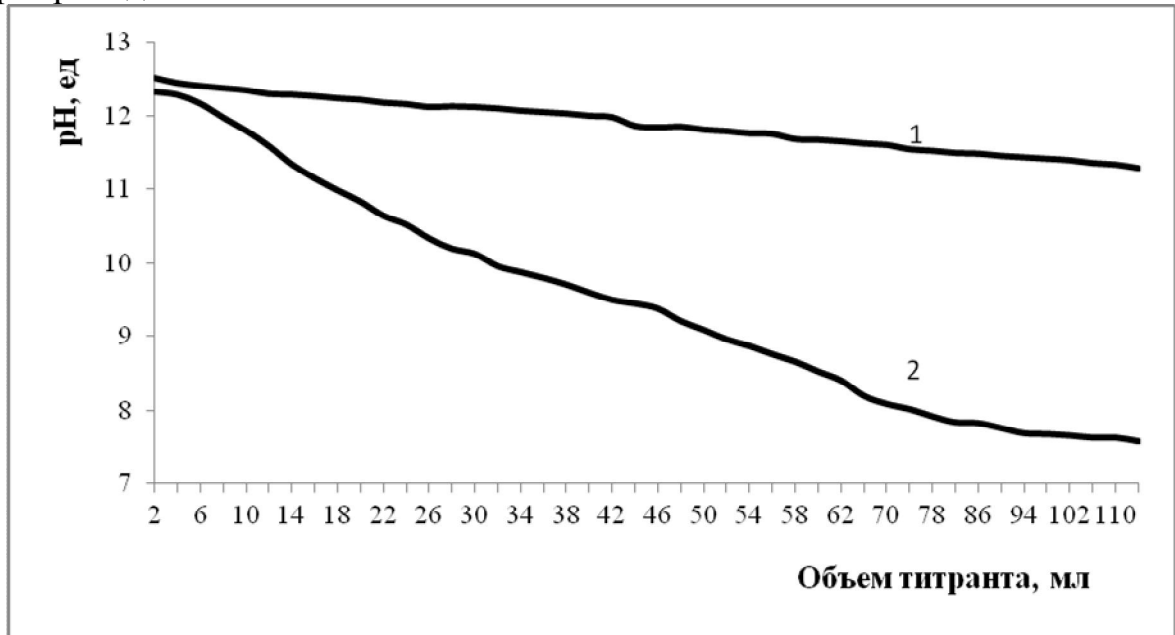


Рисунок 1 – Результаты потенциометрического титрования раствора гидроксида кальция: 1- гликолятом натрия, 2- глиоксалим.

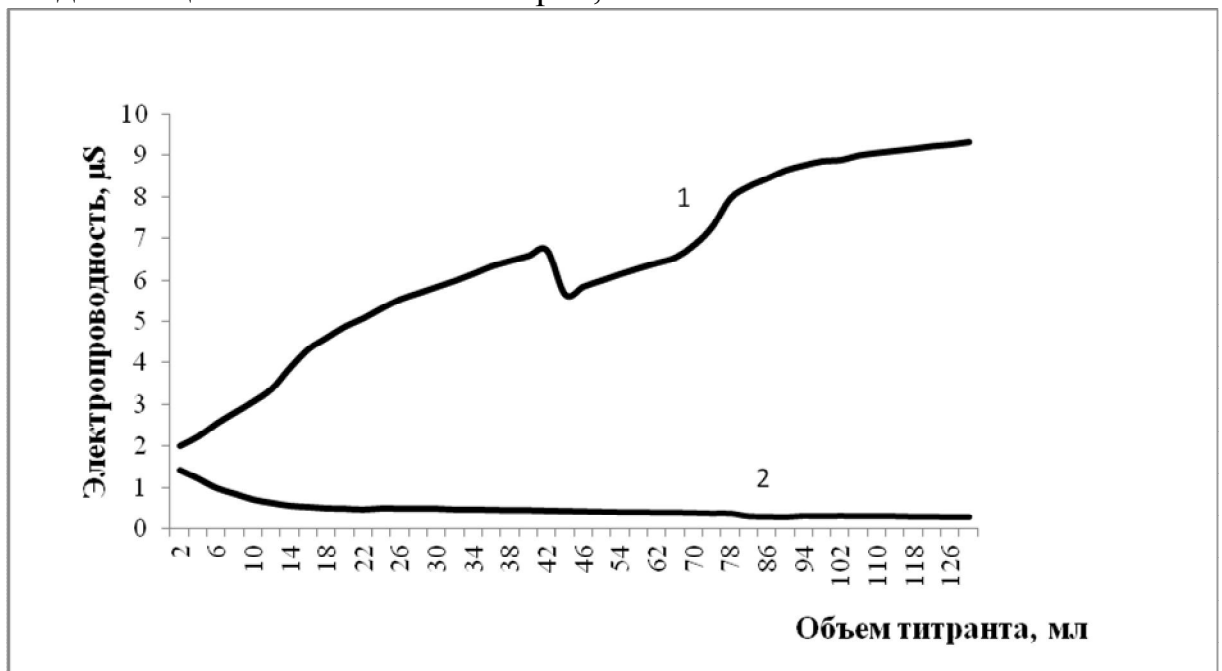


Рисунок 2. – Результаты кондуктометрического титрования раствора гидроксида кальция: 1-гликолятом натрия, 2- глиоксалим.

При введении в раствор глиоксаля на кондуктометрической кривой обнаруживаются два скачка при рН 10,7 и рН 8. Резкое падение электропроводности на первом участке может быть связано с нейтрализацией щелочи свободной кислотой, содержание которой в техническом глиоксале составляет порядка 0,75%. Второй скачок, вероятно, обусловлен образованием глиоксалята кальция.

Эксперименты по обеззоливанию голя глиоксалем показали, что при расходе последнего 3,5% от массы голя значение рН снижается с 11,3 до 8,1 за 15 минут обработки, а содержание кальция в отработанной жидкости составляет 3,65 г/л. В контрольном типовом варианте обеззоливания содержание кальция – 2,5-3,0 г/л. То есть эффективность извлечения кальция из голя возросла в 1,3 раза.

Исследовано влияние органических веществ на кинетику поглощения глиоксаля и температуру сваривания полуфабриката на отдельных этапах дубления. В качестве добавок использовали продукт конденсации нафталинсульфокислоты (Синтапласт), мальтодекстрин, экстракт мимозы. Расход глиоксаля составлял 10% от массы обрабатываемого голя, считая на технический (40%) продукт. Расход органических добавок – 3%. Требуемое значение рН устанавливали введением в обрабатывающий раствор карбоната натрия. В ходе эксперимента контролировали значение рН и температуру сваривания полуфабриката. На заключительном этапе определяли содержание глиоксаля в отработанном растворе. Результаты эксперимента представлены на рисунке 3.

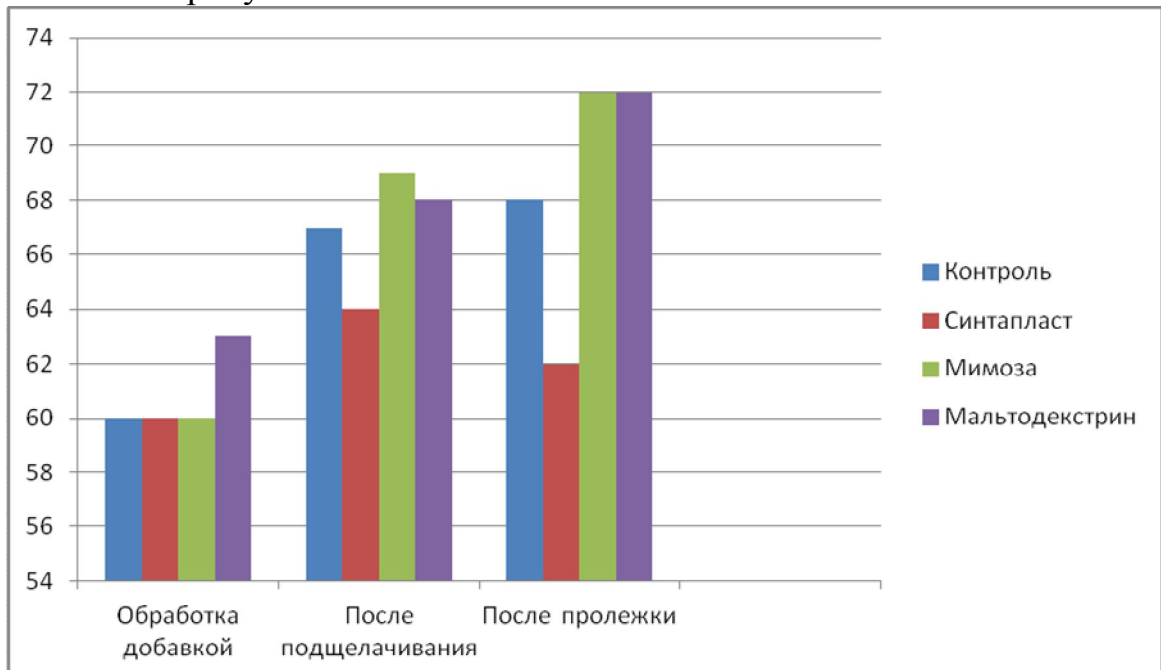


Рисунок 3. – Значение температуры сваривания в зависимости от стадии процесса дубления и вида органической добавки.

Таким образом, экспериментально установлено, что предварительная обработка голяя такими соединениями, как экстракт мимозы и мальтодекстрин, содержащими в своем составе значительное количество гидроксильных групп способствует повышению температуры сваривания полуфабриката по сравнению с контрольным вариантом. Содержание глиоксаля в отработанном растворе составляет 1,2-1,4 г/л. Таким образом, количество глиоксаля, поглощенного полуфабрикатом, превышает 95%.

Список использованных источников:

1. Чурсин В.И., Львова А.Н. Повышение микозостойкости подкладочных кож [Текст] Сборник научно-исследовательских работ ЦНИИКП. - М 2006. - с.51-55
2. Чурсин В.И., Лысова Ю.В., Чиркова Н.А. Влияние подготовительных процессов на эффективность бесхромового дубления [Текст] Кожа & обувь, 2007,- № 2 с. 21-25
3. Чурсин В.И., Шапкарина Н.П., Пастухова Е.Д., Львова А.Н. Новые направления в производстве кож для внутренних деталей ортопедической обуви [Текст] Кожевенно-обувная промышленность, 2007,- №5, с. 34-37
4. Водянкина О.В., Курина Л.Н., Петров Л.А., Князев А.С. Глиоксаль. Томский гос. ун-т. - М.: Academia, 2007. - 248 с.

©Магомедова П.М., Чурсин В.И., 2017

УДК 547.835.8

**1,3-ДИГИДРОКСИ-2-МЕТИЛАКРИДИН-9-КАРБОНОВЫЕ
КИСЛОТЫ: СИНТЕЗ И СВОЙСТВА**

Мелешенкова В.В., Кузнецов Д.Н.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Фрагмент акридиновой структуры входит в состав природных соединений, в частности алкалоидов выделенных из растений семейства Rutaceae обладающих ярко выраженной противомаларийной активностью. Вследствие чего интерес исследователей к соединениям ряда акридина не ослабевает в течение многих последних лет.

Одним из наиболее распространенных способов получения гидроксильированных производных акридин-9-карбоновых кислот является реакция взаимодействия изатина или его функциональных производных с многоатомными фенолами в присутствии водных растворов щелочей – реакция Пфитцингера.

Работой, проведенной на кафедре ранее было показано что, взаимодействие производных изатина с резорцином и флороглюцином при 80°C приводит к получению функционально замещенных 1,3-

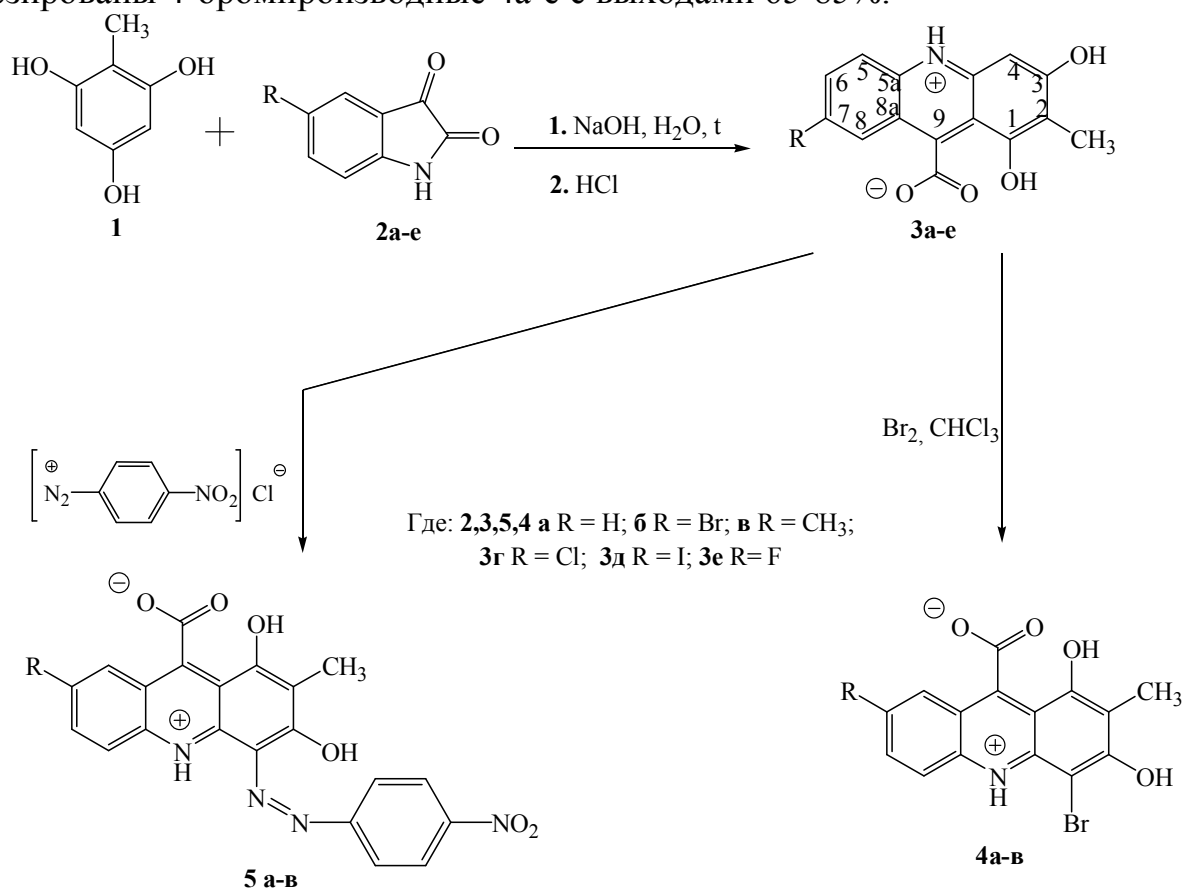
дигидроксиакридин-9-карбоновых кислот, которые существуют в виде цвиттер-иона, что обуславливает плохую растворимость в воде и как следствие затрудняет их идентификацию [1]. Использование 2,4,6-тригидрокситолуола (метилфлороглуцина, МФГ) в реакции с изатинами по методу Пфитцингера до настоящего момента не изучалось.

В настоящей работе впервые приведены результаты исследования синтеза производных 1,3-дигидроксиакридин-9-карбоновых кислот, реакцией Пфитцингера с использованием в качестве субстрата метилфлороглуцина.

Взаимодействие метилфлороглуцина 1 с рядом функционально замещенных изатинов 2а-е проводили при кипячении в присутствии водного раствора гидроксида натрия в течение 4 часов. Выход целевых продуктов 3а-е составил 75-80%.

С целью изучения химических свойств неописанных ранее 1,3-дигидрокси-2-метилакридин-9-карбоновых кислот нами были исследованы реакции электрофильного замещения – реакции бромирования и азосочетания.

Взаимодействием 1,3-дигидрокси-2-метилакридин-9-карбоновых кислот 3а-в с бромом в хлороформе при кипячении нами были синтезированы 4-бромпроизводные 4а-е с выходами 65-85%.



Реакцию азосочетания 1,3-дигидрокси-2-метилакридин-9-карбоновых кислот 3а-в с 4-нитрофенилдиазонием хлоридом проводили в щелочной среде с использованием 10%-ного водного раствора гидроксида натрия в течение трех часов. По завершении реакции азосочетания реакционную массу подкисляли 10%-ной соляной кислотой до рН 5-6. Выход азосоединений 5а-в составил 50-60%.

Структуры синтезированных неописанных ранее двенадцати соединений охарактеризованы данными элементного анализа, спектроскопии ЯМР, УФ-спектроскопии, масс-спектрометрии.

Результаты компьютерного скрининга биофизических характеристик, биологической активности и острой токсичности полученных соединений выполненных с помощью программного обеспечения позволяют сделать вывод о перспективности использования синтезированных продуктов как объектов для изучения в качестве химио-фармацевтических препаратов или в схемах фрагментарно-ориентированного дизайна перспективных лекарственных средств.

Список использованных источников:

1. Швехгеймер, М.-Г.А. Синтез новых производных акридин-9-карбоновой кислоты / М.-Г. А. Швехгеймер, О.А. Морева // Доклады Акад. Наук. – 2000. – Т. 372, № 6. – С. 778-781.

©Мелешенкова В.В., Кузнецов Д.Н., 2017

УДК 338

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОЙ МАКРОТЕХНОЛОГИИ В РАМКАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ

Мисбахова Ч.А.

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Региональные институты развития инноваций считаются эффективными, в том случае, когда благодаря которым происходит в экономике рост. Это может иметь место в контексте разграничения секторов экономических платформ, развития инноваций в промышленных секторах.

Развитие инноваций в Республике Татарстан происходит с помощью передачи знаний: источники знаний (научно-исследовательские институты, университеты) – посредники (государство, частные консультанты) – фирмы [1].

Благополучные инновационные системы характеризуются позитивным деловым климатом, высоким качеством жизни. Деловой

климат привлекает иностранный бизнес, поддерживает «здоровый» уровень для развития различных производств. Высокая благополучная среда привлекает перспективных исследователей.

Государственное регулирование инноваций в республике Татарстан строится на совершенствовании деятельности системы институтов рынка, благодаря которым формируется инновационно-ориентированная экономическая среда, где развивается диффузия технологических и управленческих нововведений. Кроме того, внедряются и новые способы корпоративного управления. Все эти моменты играют важную роль в развитии конкурентоспособности организации, что преобразует стратегию бизнеса, позволяет осваивать новые рынки сбыта.

Организации инновационной инфраструктуры республики Татарстан включают в себя технополисы, технопарки, инжиниринговые центры, особые экономические зоны, бизнес-инкубаторы, индустриальные парки, центры прототипирования, центр трансфера (коммерциализации) технологий, информационный центр, венчурный и инвестиционный фонды. Они созданы с целью формирования комплексной инфраструктуры поддержки прикладных инноваций, предоставления технологических платформ для развития инновационного бизнеса [2].

Инновационная сфера экономики Татарстана связана с научно-образовательным комплексом, который насчитывает свыше 85 научных организаций, исследовательская деятельность развивается в университетах, научно-исследовательских институтах, в малом бизнесе, а также на предприятиях промышленности, технополисах. В университетских структурах созданы бизнес-инкубаторы, опытные базы, технопарки, инновационно-технологические центры, научно-образовательные центры. Некоторые учебные заведения плотно ведут сотрудничество с технопарками республики, участвуя совместно в различных программах, конкурсах, грантах.

Кроме того, на базе промышленных предприятий функционируют базовые кафедры высших учебных заведений, где обучающиеся осуществляют научно-исследовательские работы по теме профильных предприятий.

Инновационная система успешна тогда, когда генерируется в результате экономического роста. На основе проведенных исследований было выявлено 3 группы организаций по уровню прироста отгруженной инновационной продукции (таблица 1):

организации, увеличившие объем инновационной продукции (в этой группе как лидеры промышленности республики Татарстан, так и средние быстро развивающиеся компании, которые показали рост благодаря инновациям);

организации с темпом роста инновационной продукции от 101% до 200%, темп роста добавленной стоимости по данным организациям за аналогичный период составил 100,4%;

организации, где зафиксировано уменьшение объема инновационной продукции, темп роста добавленной стоимости по данным организациям за аналогичный период составил 103,8%, прирост добавленной стоимости дали крупные организации промышленности [1].

Таблица 1 – Эффективность предприятий Республики Татарстан со стабильной инновационной деятельностью по уровню прироста отгруженной инновационной продукции в 2012-2014 г.г.

Предприятия со стабильной инновационной деятельностью в 2012-2014гг.	Темп роста отгруженной инновационной продукции в 2012-2014гг., %	Средний темп роста добавленной стоимости 2012-2014гг., %
1 группа – высокая эффективность инновационной деятельности (15 предприятий)	Более чем в 2 раза (>200%)	152%
2 группа – средняя эффективность инновационной деятельности (16 предприятий)	От 101% до 200%	100,4%
3 группа – низкая эффективность инновационной деятельности (24 предприятия)	Снижение объемов инновационной продукции (<100%)	103,8%

Организации 1 группы, работающие на базе технологических платформ, используют в своей деятельности методы трансфера технологий инноваций, применяя в работе коммерциализацию технологий. Крупные организации медленно, не спеша используют технологические инновации.

Согласно проведенному исследованию, в Татарстане в недостаточной мере реализуется научно-исследовательский и инновационный потенциалы. Исследователи не имеют полных возможностей реализовывать существующие идеи, осуществлять цикл от получения новых знаний до создания опытных образцов, коммерциализировать свои разработки. Большую отдачу от вложенных средств на внедрение инноваций показывают только организации нефтяной отрасли, отрасли химии, отрасли авиации, где произведенные затраты на инновации в течение 2-3 лет дают прирост инновационной продукции. Что касается сферы услуг, то у таких организаций произведенные затраты на инновации почти никак не находят отображения на объеме инновационных работ. Республика Татарстан, конечно же, наделена спецификой промышленного потенциала, политикой развития инноваций в научно-технической отрасли, однако другие отрасли остаются

в стороне, что позволяет констатировать необходимость проводить комплексную инновационную политику, учитывая все другие отрасли.

Список использованных источников:

1. Мисбахова Ч.А. Состояние и перспективы развития инновационной деятельности в Республике Татарстан / Ч.А. Мисбахова, А.И. Шинкевич, Ф.Ф. Галимулина // Инновационная деятельность. – 2015. - №3 (34). – С.44-51.

2. Мисбахова Ч.А. Технологическая платформа как форма активизации усилий бизнеса, науки, государства по созданию перспективных коммерческих технологий / Ч.А. Мисбахова // Формирование и развитие рынка интеллектуальной собственности в регионе. Материалы IV конференции и круглых столов. Казань, 13 февраля 2015 года. – Казань: Академия наук РТ, 2015. – С.92-94.

©Мисбахова Ч.А., 2017

УДК 581.192+547.914

ПОЛУЧЕНИЕ СТЕАРАТОВ И ОЛЕАТОВ БЕТУЛИНА

Поляков Я.Б., Ручкина А.Г.

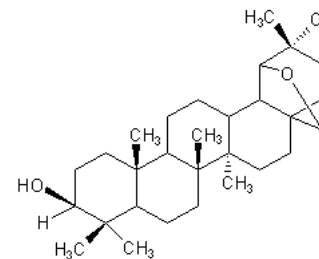
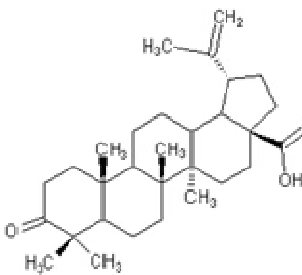
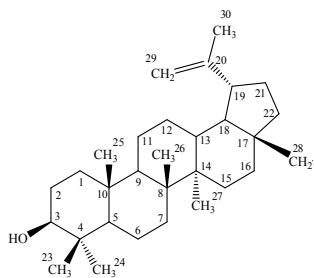
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Кора берёзы является ценным отходом процесса переработки древесины. Внешняя ее часть содержит большое количество тритерпеновых соединений (до 40%), среди которых преобладает бетулин – пентациклический тритерпеновый спирт. Бетулин легко и почти полностью экстрагируется из бересты такими дешёвыми экстрагентами, как алифатические углеводороды, спирты С1 – С4, ацетон и пр., считается легко доступным исходным сырьём.

Бетулин и его производные проявляют биологическую активность широкого спектра действия: противоопухолевая и противовирусная, анти-ВИЧ, противовоспалительная, гепатопротекторная, иммуномодулирующая, антималярийная, антибактериальная, противогрибковая, гиполипидемическая и другие.

Известно применение бетулина в составе косметических средств: шампуней, кремов для зрелой или чувствительной, склонной к аллергическим реакциям кожи; солнцезащитных и отбеливающих кремах, зубных пастах.

Для исследований часто выбирают производные бетулина: бетулиновая кислота, бетулоновая кислота, аллобетулин в качестве платформ для получения серий биологически активных веществ.



Бетулин

Бетулоновая кислота

Аллобетулин

Целью нашего исследования является получение чистого бетулина и некоторых его производных, а также проведение химических модификаций с целью придания растворимости производным бетулина в масляной фазе для расширения возможностей его использования в косметических продуктах.

Бетулин получали из измельченной березовой коры 8-часовой экстракцией в кипящем толуоле [1], выход сырца составил 10-12%.

После перекристаллизации получен хроматографически чистый. После перекристаллизации был получен хроматографически чистый продукт с T плавления 261°C и молекулярной массой 442. ^1H ЯМР соответствует характерному спектру бетулина: δ 4.68 (м.1H, 29-H), 3.35 (д.1H, 28-H), 3.14(м.1H, 3-H), 2.38 (м. 1H, 19-H).

Аллобетулин получали кислотной изомеризацией бетулина фосфорной кислотой. После перекристаллизации был получен хроматографически чистый продукт с T плавления 261°C и молекулярной массой 442. ^1H ЯМР соответствует характерному спектру бетулина: δ 4.68 (м.1H, 29-H), 3.35 (д.1H, 28-H), 3.14(м.1H, 3-H), 2.38 (м. 1H, 19-H).

Бетулоновую кислоту получали окислением бетулина с помощью стандартного реактива Джонса ($\text{Cr}203$) в ацетоне при 0°C , в соотношении реагентов (1:4). Получен хроматографически чистый продукт с характерным спектром ^1H ЯМР: 4.71 (м. 1H, 29-H), 4.59 (м. 1H, 29-H), 2.99 (м. 1H, 19-H), 1.67 (с. 3H, 30 CH_3), 1.04 (с. 3H, 27 CH_3), 0.89 (с. 3H, 23 CH_3), 0.85 (с. 3H, 23 CH_3), 0.80 (с. 3H, 24 CH_3).

Проведена реакция этерификации бетулина жирными кислотами (олеиновая и стеариновая) нагреванием реагентов в толуоле при соотношении (1:1) в присутствии *p*-толуолсульфокислоты. Согласно литературным источникам [2], реакция, преимущественно идет по первичному гидроксилу 28 положения. При контроле реакции было обнаружено образование двух продуктов, разделение которых проводится с помощью колоночной хроматографии.

Список использованной литературы:

1. Сони́на Е.Г., Сысоля́тин С.В., Калашников А.И., Малыхин В.В., Сурмачев В.Н. Гидрирование бетулина// Ползуновский вестник 2013, № 3, с. 133-136

2. WO 2006/050158 Jan Glinski/ Hair and skin protecting compositions based on esters or ethers of botulin/ 11.05.2006

©Поляков Я.Б., Ручкина А.Г., 2017

УДК 543.42:678-46

ПОЛИМЕРНАЯ ИНДИКАТОРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ АЛЮМИНИЯ

Пономарева А.С., Решетникова А.В., Гридина Н.Н.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Полимерные системы с иммобилизованными аналитическими реагентами находят применение как тест-средства для проведения экспресс-анализа, а также при разработке химических оптических сенсоров.

Использование оптически прозрачных полимерных материалов для проведения индикаторных реакций позволяет проводить определение визуально и спектрофотометрическим методом. Полимерная среда может оказывать влияние на оптические, комплексообразующие и кислотно-основные свойства реагентов, увеличивая их аналитические возможности.

Известны прозрачные чувствительные элементы на основе полимеров полиметакрилата, полистирола, желатина и хитозана [1].

Для получения полимерного чувствительного слоя выбран сополимер метилметакрилата, этилакрилата и четвертичной соли диметиламиноэтилметакрилата (Eudragit RL). Полимер применяют в фармацевтике для создания защитного покрытия твердых лекарственных форм. Для иммобилизации в раствор полимера использован хромофорный аналитический реагент эриохромцианин R (ЭХЦ) – металлоиндикатор для спектрофотометрического определения Al(III). ЭХЦ относится к анионным реагентам трифенилметанового ряда. Наличие сульфогруппы с отрицательным зарядом в его молекуле позволяет предположить, что ЭХЦ будет более прочно удерживаться в слое полимера за счет ионной связи с катионным центром четвертичной соли диметиламиноэтилметакрилата. Реагент обладает кислотно-основными свойствами. Форма состояния и, соответственно, цвет зависят от pH среды.

Изготовление индикаторной системы путем растворения в этаноле полимера, аналитического реагента и последующего нанесения раствора на стеклянную подложку позволяет получать заданную концентрацию реагента в полимерной матрице [2]. Чувствительные элементы отличаются прозрачностью, высокой устойчивостью к набуханию в водных растворах при pH 3-8, хорошей адгезией к стеклу.

Для понимания механизма иммобилизации ЭХЦ в полимерном слое проведены спектрофотометрические исследования водных и спиртовых растворов реагента и индикаторных элементов при различных значениях pH. Из анализа спектров поглощения следует, что в водных растворах ЭХЦ существует в различных протонированных формах: при pH 6,75 – HR3- (желтый, λ_{\max} = 430 нм) и при pH 5 – H2R2- (красный, λ_{\max} = 530 нм). У этанола по сравнению с водой сильнее выражены кислотные свойства, поэтому он в определенной мере препятствует депротонизации ЭХЦ. Совпадение длин волны максимумов полос поглощения реагента в этаноле и водном растворе при pH 3-5 позволяет предположить, что эриохромцианин находится в одной и той же форме H2R2-. Батохромный сдвиг максимума полосы поглощения реагента, иммобилизованного в полимерную матрицу, на 40 нм обусловлен влиянием Eudragit RL на состояние π -электронной системы молекулы ЭХЦ. Контрастность аналитической реакции ЭХЦ с алюминием увеличивается, если ЭХЦ предварительно перевести в форму поглощения HR3-, которой на спектре соответствует полоса с λ_{\max} = 430 нм.

При проведении реакции с алюминием установлено, что ЭХЦ сохраняет аналитические свойства при иммобилизации в полимерную матрицу. Реакция комплексообразования протекает в слое полимера.

По сравнению с максимумом полосы поглощения комплекса ЭХЦ-А1 в водных растворах максимум полосы комплекса в чувствительном элементе значительно смещается в длинноволновую область, $\Delta\lambda$ = 90 нм. По литературным данным аналогичное улучшение аналитических характеристик реакции ЭХЦ с алюминием в водных растворах вызывает введение КПАВ, что связывают с участием КПАВ во внешней координационной сфере комплекса [3, с.113].

Изучение спектральных свойств пленочных индикаторных элементов на основе полимера Eudragit RL показало перспективность продолжения работы в этом направлении. Eudragit RL, содержащий четвертичные аммониевые группы, оказывает модифицирующее действие на реагент эриохромцианин R и способствует протеканию реакции комплексообразования. Существенное изменение спектральных характеристик фотометрической реакции ЭХЦ с алюминием в среде полимера может найти применение в твердофазной спектрофотометрии алюминия.

Список использованных источников:

1. Саввин С.Б. Оптические химические сенсоры (микро- и наносистемы) для анализа жидкостей / Саввин С.Б., Кузнецов В.В., Шереметьев С.В., Михайлова А.В.// Российский химический журнал. – 2008.–т.ЛII, №2 – С. 7-16.

2. Патент РФ № 2014107994/15, 04.03.2014. Ермоленко Ю.В., Кильдеева Н.Р., Гридина Н.Н., Новикова Н.Г., Михайлова А.В. Оптический чувствительный элемент для определения ионов металлов в жидких средах // Патент России № 149409. 2014. Бюл. № 36.

3. Пилипенко А.Т., Тананайко М.М. Разнолигандные и разнометалльные комплексы и их применение в аналитической химии.– М.: Химия, 1983.– 224 с.

©Пономарева А.С., Решетникова А.В., Гридина Н.Н., 2017

УДК 677.027

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДЫ НА НАКРАШИВАЕМОСТЬ ШЕРСТЯНОЙ ТКАНИ КИСЛОТНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Пыркова М.В., Гуртовая И.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Глубокие насыщенные равномерные цвета на чистошерстяных материалах получают в процессе колорирования материалов при повышенной температуре 100°C, связано это с особенностями гистологического строения шерстяного волокна [1, с.14]. Однако в процессе высокотемпературной длительной обработки происходит деструкция материала, что приводит к снижению физико-механических показателей ткани. Сохранить исходные прочностные показатели материала возможно при проведении процесса крашения при пониженной температуре, строгом соблюдении температурно-временного режима, крашение в изоэлектрической точке и условиях оптимальных для данного сырьевого состава материала определенной плотности. Соблюдение указанных условий не всегда является гарантией получения равномерных окрасок особенно при крашении кислотными красителями.

Кислотные красители относятся к классу водорастворимых красителей, имеющих относительно компактное строение и невысокие молекулярные массы. Красители обладают высоким сродством к шерстяному волокну, особенно плохоровняющиеся, что обеспечивает получение высоких показателей устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям и высокие эксплуатационные показатели, то есть позволяет готовое изделие подвергать машинной стирке.

Кислотные красители чувствительны к солям жесткости, они способны вступать во взаимодействие с солями жесткости воды с образованием соединений плохо растворимым в воде. Данные соединения имеют большую молекулярную массу, чем исходный краситель и сложнее

диффундируют в волокно, что может привести к поверхностной фиксации красителя и как результат снижение устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям в частности к мокрому трению. Дополнительно к этому нерастворимые фракции комплекса могут оседать на поверхности материала, образуя пятна, трудно поддающиеся устранению.

Целью работы является разработка технологических условий крашения чистошерстяной тонкосуконной ткани кислотными красителями с получением глубоких окрасок с высокими показателями устойчивости к физико-химическим воздействиям, в частности мокрым обработкам.

Были выбраны две марки кислотных красителей различающихся строением хромофорной системы: кислотный зеленый антрахиноновый H₂C и кислотный алый прочный. Для устранения жесткости технологической воды использовали комплексообразователи: SECURON 520, SECURON 540, NOFOME SE, ТРИЛОН Б, CALGON. Оценка эффективности применения выбранных комплексообразователей в зависимости от их содержания проводилась путем определения сорбции красителя шерстяным волокном и показала, что самым оптимальным является препарат SECURON 520 [2, с. 217]. Определение устойчивости окрасок к стиркам и сухому и мокрому трению проводили в соответствии с ГОСТ 9733.4-83 и ГОСТ 9733.27-83, соответственно. Результаты определения представлены в таблице.

Таблица – Устойчивость окрасок образцов окрашенных кислотными красителями: зеленый антрахиноновый H₂C и алый прочный к физико-химическим воздействиям.

№	Характеристика воды, использованной для крашения	Показатели устойчивости, в баллах		
		к трению		к мыльно-содовому раствору
		сухому	мокрому	
Кислотный зеленый антрахиноновый H ₂ C				
1	Дистиллированная	4/5	4/4	4/4/5
2	Водопроводная	4/5	4/4	5/4/4
3	Технологическая	5/5	5/5	5/5/5
4	Nofoum SE	5/5	5/5	5/5/5
5	Securon 520	5/5	5/4	5/5/5
6	Securon 540	4/5	4/5	5/5/5
Кислотный алый прочный				
7	Дистиллированная	5/4	5/4	5/4/5
8	Водопроводная	3/4	3/4	3/4/4
9	Технологическая	3/4	3/4	3/3/4
10	Securon 520	5/4	5/4	5/4/5
11	Nofoum SE	5/5	5/4	5/5/5
12	Securon 540	5/4	4/4	4/4/5
13	Трилон Б	4/4	4/4	4/4/4
14	Calgon	5/4	4/4	4/4/5

Экспериментальные результаты показывают, что полученные окраски имеют высокие показатели устойчивости к стирке и к сухому, мокрому трению на уровне 4-5 баллов и свидетельствуют о целесообразности применения выбранных препаратов для устранения жесткости воды.

Список использованных источников:

1. Новорадовская Т.С., Садова С.Ф. Химия и химическая технология шерсти. М.: Легпромбытиздат, 1986.-200с.

2. М.В. Пыркова, И.И. Бадикова Исследование эффективности реагентных умягчителей технологической воды в крашении шерстяной ткани кислотными красителями.// Международная науч.-техн. конференция «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ – 2016), Москва, МГУДТ, 15-16.11.2016 г. Сборник материалов. Часть 2.– М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. - С. 214-217

©Пыркова М.В., Гуртовая И.И., 2017

УДК679.7

**УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ
РЕЗИНОВОЙ ОБОЛОЧКИ СУДОВЫХ КАБЕЛЕЙ**

Раев К.В., Черноусова Н.В., Юрьев В.Ю.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В условиях сложившейся экономической ситуации России как никогда актуально развитие судостроения. Существенно возросла потребность в наукоемких, технически сложных специализированных судах и плавучих платформах предназначенных для исследования и освоения различных месторождений. Одним из наиболее ответственных элементов при строительстве судов является качественная кабельно-проводниковая продукция, благодаря чему активно развивается рынок судовых кабелей.

Исходя из данных предпосылок и принимая в учет общий курс легкой промышленности Российской Федерации на импортозамещение, были разработаны варианты рецепта композитной резиновой смеси, предназначенной для использования в качестве наружной изоляции корабельных кабелей повышенной пожаробезопасности.

Основными требованиями к данному типу изоляции являются:

- обеспечение работоспособности кабельно-проводниковой продукции на протяжении долгого срока службы (более 30 лет);

- обеспечение целостности оболочки кабельно-проводниковой продукции под воздействием агрессивных сред (машинное масло, морская вода);
- обеспечение работоспособности кабельно-проводниковой продукции в условиях большого перепада рабочих температур, от +45°C до -40°C;
- обеспечение высокой степени пожаробезопасности и нераспространения горения;
- сохранение работоспособности кабельно-проводниковой продукции при воздействии открытого огня [1].

Целью работы является разработка рецепта новых композиционных материалов на основе резиновых смесей с повышенным кислородным индексом, являющимся одной из наиболее важных характеристик в условиях судостроения, без ухудшения его прочих эксплуатационных свойств.

В качестве базового аналога была выбрана наиболее распространенная и часто используемая резиновая смесь на основе хлорполиэтилена (ХПЭ) марки ШНГ-50ХПЭ. Данная смесь обладает довольно высокой степенью огнестойкости и пожаробезопасности при достаточных, согласно ТУ 16.К01-56-2007, упруго-прочностных свойствах, износостойкости и сопротивлению старению [2, 3]. Использование хлорполиэтилена (ХПЭ) в качестве основы композитной резиновой смеси обусловлено его стойкостью к термодеструкции. Кинетика термодеструкции ХПЭ отличается переменной скоростью. После 10-20 мин нагрева скорость разложения ХПЭ резко снижается и термодеструкция при заданной температуре прекращается. Обеспечение таких качеств как пожаробезопасность и огнестойкость смесей на основе ХПЭ достигается за счет добавления антипиренов на основе оксида алюминия и хлорпарафинов, использование которых в качестве пластификаторов позволяет увеличить морозостойкость состава вплоть до -60°C [4].

В ходе работы было разработано и испытано более 20 вариантов композитных резиновых смесей. Наиболее сбалансированным набором характеристик, удовлетворяющих требованиям ТУ 16.К01-56-2007 обладает смесь под условным обозначением №64-11259.

Новая смесь скомпонована на базе хлорполиэтилена TYRIN CM 3630E. В качестве катализатора вулканизации использовался пероксид Luperox 40 (вместо Percadox 14-40 для ШНГ-50ХПЭ), уменьшено содержание дибутилфталата ГОСТ 8728-88 и техуглерода П-234 при увеличении доли антипирена (гидроксида алюминия). Также незначительно увеличена массовая доля жженой магнезии и трехоксида сурьмы соответственно.

Данная компоновка композитной резиновой смеси позволила увеличить значение кислородного индекса до 43%, что на 1,8% больше, чем у базовой смеси. При этом также удалось увеличить на 31% прочность при растяжении, снизить (на 33% и 61% соответственно) влияние старения и воздействия агрессивных сред (масло индустриальное И-40), улучшить на 5,2% морозостойкость, увеличить на 50% сопротивление раздиру и снизить истираемость до 80 мЗ/ТДж, что на 36,8% меньше чем у ШНГ-50ХПЭ. Остальные, регламентируемые ТУ 16.К01-56-2007 характеристики, удовлетворяют заявленным в нем показателям.

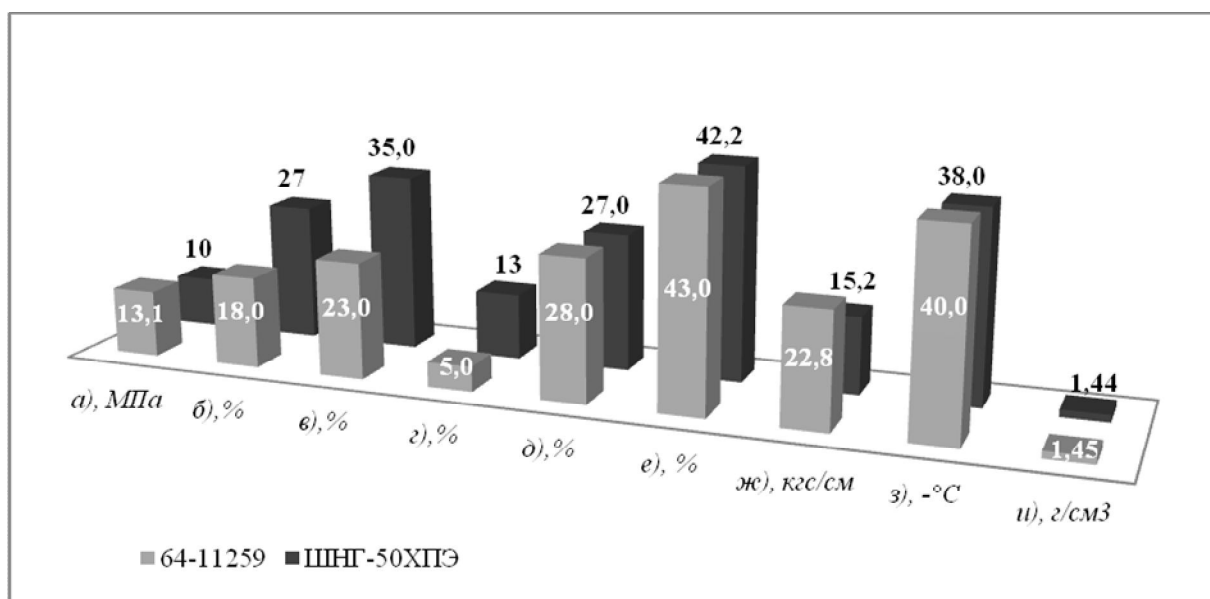


Рисунок 1 – Эксплуатационные характеристики композитных смесей: а) - прочность при растяжении, МПа; б) – ухудшение прочности после старения при 100 °С в течение 168 часов, %; в) – уменьшение относительного удлинения после старения при 100 °С в течение 168 часов, %; г) – ухудшение прочности после выдержки в масле И-40 при 100 °С в течение 24 часов, %; д) – уменьшение относительного удлинения после выдержки в масле И-40 при 100 °С в течение 24 часов, %; е) – Кислородный индекс, %; ж) – Сопротивление раздиру, кгс/см; з) – Морозостойкость резины, -°С; и) – Плотность, г/см³.

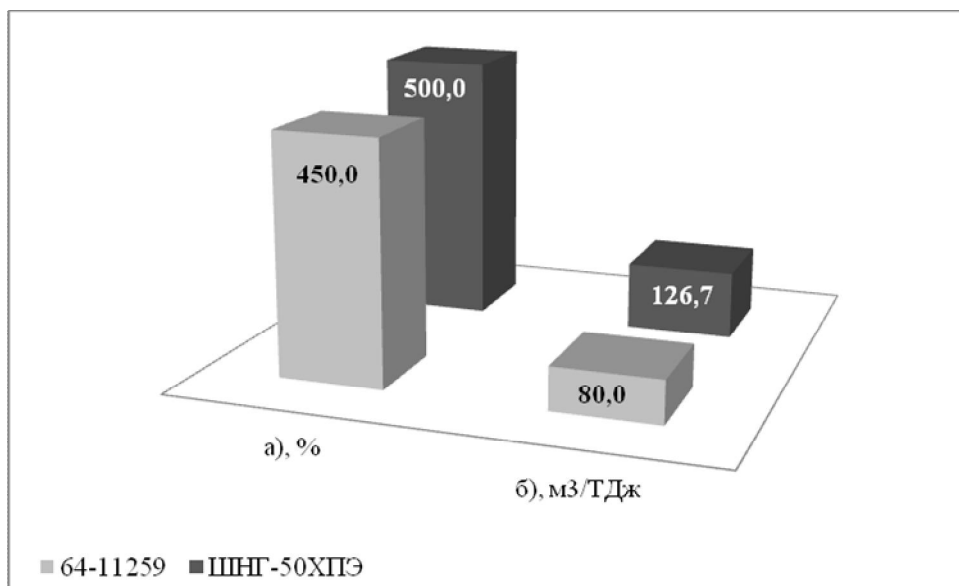


Рисунок 2 – Эксплуатационные характеристики композитных смесей (продолжение): а) - относительное удлинение при разрыве, %; б) – истираемость резины, мЗ/ТДж.

Таким образом, данная композитная смесь, обладая повышенной пожаробезопасностью и огнестойкостью, обеспечивает на достаточном уровне, а в большинстве случаев значительно превышает, остальные эксплуатационные характеристики. Применение композитной смеси №64-11259 для изготовления наружной оболочки корабельных кабелей позволит: увеличить срок службы и наработки кабельно-проводниковой продукции (КПП), увеличить степень защищенности КПП от механических повреждений и воздействия агрессивных сред в виде дизельного топлива, машинного масла и морской воды, благодаря увеличившейся термостойкости появилась возможность уменьшить общий вес кабеля за счет эксплуатации проводников меньшего сечения при более высокой рабочей температуре, расширился температурный диапазон использования КПП, что особенно актуально в свете перспектив освоения месторождений, расположенных в арктических широтах.

Список использованных источников:

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебн. пособие. – 3-е испр. Изд. / под ред. А.А. Берлина. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. – 560 с., ил.
2. Ломакин С.М., Заиков Г. Е., Микитаев А. К. Замедлители горения для полимеров. Энциклопедия инженера – химика- 2012. № 9. с.22-34
3. Мещанов Г.И. Развитие производства новых типов пожаробезопасных кабелей в России // Кабели и провода. – 2007. – № 4. – С. 5-9.

4. Миткевич А.С., Паверман Н.Г., Елагина А.Н. Кабельные композиции на основе полиэтилена и поливинилхлорида. Тенденции развития в России // Кабели и провода. – 2007. – № 1. – С. 3–7.

©Раев К.В., Черноусова Н.В., Юрьев В.Ю., 2017

УДК 541.183

**АДСОРБЦИЯ МЕТАНА
НА УГЛЕРОДНОМ ВОЛОКНИСТОМ СОРБЕНТЕ С-300
ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ
В ОБЛАСТИ СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ ТЕМПЕРАТУР**

Сапожников С.В., Третьякова А.Е., Сафонов В.В.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Природный газ (метан) является одним из наиболее распространенных альтернативных топливных ресурсов современной энергетики за счет его энергетических показателей, относительной дешевизны и экологической безопасности.

Применение таких известных технологий хранения и транспортировки метана как в сжиженном состоянии (СПГ) при температуре -164°C , так и в сжатом виде компримированного природного газа (КПГ) при высоких давлениях в большинстве случаев невыгодно для обеспечения удаленных и труднодоступных регионов.

Наиболее целесообразно хранить и транспортировать метан в специальных системах хранения. Перспективными представляются адсорбционные системы. Системы с адсорбированным природным газом (АПГ) могут функционировать в области низких давлений 5-10 МПа и температуре 293,15К. Теплоемкость адсорбционной системы АПГ на 30-40% больше, чем у КПГ.

Под адсорбционной системой аккумулирования подразумевают систему хранения (емкость), заполненную пористым материалом. Свойства адсорбента определяют эффективность работы адсорбционных систем. Основные требования, которые предъявляются к пористым материалам для аккумулирования метана: адсорбционные (насыпная плотность, емкость, теплоты адсорбции), экономические (энергоемкость и стоимость) и технические (низкая способность к истиранию, стойкость к циклическим нагрузкам, гидрофобность).

В работе использовали метан чистотой 99,9%. Метан обладает следующими физико-химическими характеристиками: температура кипения $T_{\text{кип}}=111,42\text{K}$; критическая температура $T_{\text{кр}}=190,55\text{K}$;

критическая плотность $\rho_{кр}=162,3 \text{ кг/м}^3$; критическое давление $p_{кр}=4,64 \text{ МПа}$; молекулярный вес $M=16,04$ [2].

Наиболее подходящими для адсорбционного аккумулирования метана являются углеродные микропористые адсорбенты. Адсорбенты обладают высокими сорбционными характеристиками, а также высокой прочностью и температурной стабильностью, что является немаловажным фактором для практического применения. Они обладают целым рядом особенностей, которые обусловлены характером их пористой структуры и поверхности. Адсорбция на пористых материалах определяется дисперсионными силами взаимодействия, возникающими в микропорах [1].

Волокнистые углеродные сорбенты относятся к наиболее перспективным материалам технического назначения. Их широкая область применения обусловлена многообразием адсорбционных и физико-механических свойств, развитой пористой структурой, а также высокой механической прочностью.

В качестве сорбента выбран пористый материал с маркировкой С-300, полученный на основе полимерных волокон из вискозы. В отличие от порошкообразных и гранулированных сорбентов, данный сорбент обладает повышенной кинетикой сорбции, отсутствием пыления, а также высокой адсорбционной активностью.

Получение пористого волокнистого материала включает в себя две стадии: пиролиз и активацию. В процессе пиролиза происходит процесс карбонизации волокнистого материала. При активации карбонизированный материал подвергается термической обработке при высоких температурах ($700-1000^\circ\text{C}$) в среде водяного пара или углекислого газа. В результате такой обработки в углеродном материале образуются многочисленные поры.

Главное преимущество волокнистых сорбентов перед гранулированными и порошкообразными углеродными адсорбентами заключается в том, что значительная часть их пор находится на поверхности моноволокна.

Применение волокнистых пористых материалов для аккумулирования метана приводит к необходимости и актуальности исследования фундаментальных закономерностей адсорбции.

Для теоретического анализа общих закономерностей адсорбции метана на углеродном волокнистом сорбенте использовали теорию объемного заполнения микропор Дубинина, позволяющую проводить анализ адсорбции в широком интервале давлений и температур, а также термическое уравнение Дубинина-Радушкевича.

Для расчета дифференциальной работы адсорбции при температуре кипения $T_{\text{кип}}$ и критической температуре $T_{\text{кр}}$ используется фугитивность и давление насыщенных паров в интервале температур от 303 до 333К.

Дифференциальная мольная работа адсорбции рассчитывалась по уравнению (1):

$$A = R \cdot T \cdot \ln \left(\frac{f_s}{f} \right), \quad (1)$$

Адсорбция рассчитывалась по уравнению (2):

$$a = W_o \cdot \rho_a \cdot \exp \left(- \left(\frac{R \cdot T \cdot \ln(f_s / f)}{\beta \cdot E_o} \right)^2 \right), \quad (2)$$

где W_o – удельный объем микропор, $\text{см}^3/\text{г}$; ρ_a – предельная плотность адсорбата при температуре T , $\text{г}/\text{см}^3$; E_o – характеристическая энергия адсорбции бензола (стандартного пара), $\text{кДж}/\text{моль}$; β – коэффициент подобия для метана относительно бензола; R – универсальная газовая постоянная, $\text{кДж}/\text{моль} \cdot \text{К}$; T – температура, К ; f_s – летучесть насыщенного пара; f – летучесть равновесного адсорбтива (метана) [3].

Из анализа уравнения Дубинина-Радушкевича следует, что адсорбция определяется энергетическим (E_o) и объемным (W_o) факторами и зависит от давления (летучести). Увеличение данных параметров для адсорбента приводит к росту адсорбции метана.

Изотермы адсорбции метана на волокнистом сорбенте С-300 в области температур, превышающих критическую, рассчитаны из условия линейности изостер по двум изотермам адсорбции для температуры кипения и критической температуры.

Полученные в результате расчетов изотермы адсорбции на углеродном волокнистом сорбенте С-300 имеют классическую экспоненциальную форму, что подтверждает теоретические положения о том, что с ростом температуры адсорбция уменьшается.

В координатах $a = f(\ln p)$ изотермы адсорбции метана на волокнистом сорбенте С-300 имеют s-образный вид.

Свойство линейности изостер в широком интервале давлений и температур свидетельствует об особом состоянии адсорбата в микропорах. Адсорбированные молекулы в микропорах находятся в сильно диспергированном состоянии.

Емкостные свойства адсорбционной системы хранения «метан – С-300» зависят от количества выделяющейся теплоты, при этом рост температуры приводит к уменьшению адсорбции.

Дифференциальная мольная изостерическая теплота адсорбции зависит от параметров адсорбционной системы (адсорбции a , давления p и температуры T). Падение дифференциальной изостерической теплоты свидетельствует о наличии адсорбционных высокоэнергетических центров

в пористой структуре углеродного волокнистого сорбента С-300, которые заполняются постепенно с ростом адсорбции метана.

Наибольшая эффективность использования углеродного волокнистого сорбента С-300 для адсорбционного аккумулирования метана наблюдается в интервале давлений 3-7МПа и температур 303-333К. Использование пористого волокнистого материала С-300 в данной области давлений позволяет повысить объем запасенного метана почти в 2 раза по сравнению с баллоном без адсорбента.

Список использованных источников:

1. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники / Н.В. Кельцев. – М.: Химия, 1976. – 512 с.
2. Сычев В.В., Вассерман А.А., Загорученко В.А. Термодинамические свойства метана. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 349 с.
3. Дубинин М.М. Адсорбция и пористость / М.М. Дубинин. – М.: ВАХЗ, 1972. – 127 с.

©Сапожников С.В., Третьякова А.Е., Сафонов В.В., 2017

УДК 675.026.34

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЛИПОСОМАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ
В РЕСТАВРАЦИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ**

Смирнов Р.Н., Чиркова Н.А., Чубатова О.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Изделия из кожи являются неотъемлемой частью гардероба. Это одежда, обувь, сумки, ремни, кошельки и прочие предметы и аксессуары. Они должны быть удобны, практичны, соответствовать вкусу владельца и современным тенденциям моды. Изделия из кожи презентабельны и подчеркивают статус владельца, для них характерна высокая цена, подбор таких изделий занимает немало времени.

В процессе эксплуатации они подвергаются различным видам воздействия, таким как: уф-излучение, химическое загрязнение, механическая деформация, биологическое воздействие, окисление кислородом воздуха и т.д. Все они приводят к ухудшению эксплуатационных свойств и внешнего вида изделий. Очень досадно, когда любимые вещи выходят из строя.

В такой ситуации можно попробовать восстановить изделие своими руками или обратиться в ремонтную мастерскую, химчистку. После этого оно снова сможет послужить своему владельцу, удовлетворить его эстетические потребности.

Услуги, которые включает в себя реставрация изделий из кожи, заключаются в следующем.

Очистка. Загрязнения различной природы могут глубоко проникать в кожу и там фиксироваться, бывает достаточно сложно устранить их. После устранения данных загрязнений могут разрушаться структурные образования в глубоких слоях кожи и на её поверхности, что в свою очередь также приводит к ухудшению эксплуатационных свойств и внешнего вида изделий, помимо этого велика вероятность проявления скрытых дефектов.

Устранение дефектов. На этом этапе устраняются очевидные дефекты, такие как потертости, царапины и порезы, осуществляется ремонт, при необходимости замена фурнитуры.

Восстановление цвета. Изделия могут терять цвет, частично выцветать или требовать полного восстановления цвета. В таких случаях производится окраска обуви специальными составами. Такая услуга возвращает изделиям привлекательный внешний вид и обновляет их. Профессиональная окраска способна скрыть небольшие поверхностные дефекты.

Пропитка водоотталкивающими составами и нанесение аппретуры. Водоотталкивающий состав позволит изделиям остаться сухими при попадании влаги. Помимо этого, поможет защитить от соли, УФ-излучения и механических повреждений.

Реставрация обуви – трудоёмкая работа, требующая знания и соблюдения технологии, осторожности, владения многими приёмами работы, наличия специально оборудованного рабочего места, дорогостоящих материалов, помещения, оснащенного вентиляцией, водопроводом и канализацией.

В процессе использования составов для чистки, покраски и финишной отделки изделий из кожи может создаваться опасность для здоровья мастеров.

На основании данных полученных в ходе опроса предприятий химической чистки, реставрационных цехов обувных фабрик и мастерских по ремонту обуви, можно заключить, что вопрос о создании современных и безопасных средств по защите и восстановлению эксплуатационных свойств и внешнего вида изделий из кожи стоит достаточно остро.

Средства с использование нано-технологий хорошо зарекомендовали себя в различных отраслях, нашли они своё применение и в реставрации изделий из кожи.

Липосомы – полые частицы, содержимое которых ограничено липидной мембраной. Размер липосом от 20 до 150 нм. Такие размеры позволяют им с легкостью проникать в глубокие слои кожи. Внутри капсулы могут содержаться различные активные вещества, пигменты.

Гидрофобные вещества включаются в мембрану частицы. Гидрофильные – во внутреннюю полость.

Липосомальные композиции можно с успехом использовать для транспортировки пигментов и других веществ в кожу, восстановления упруго-эластических свойств, нейтрализации действия реагентов. Данные композиции характеризуются универсальностью, химической инертностью, биосовместимостью, отсутствием токсичных свойств. Они могут стать именно тем решением, которое позволит создать эффективную, высокотехнологичную, экологически безопасную продукцию для реставрации изделий из кожи. Их создание не требует дорогостоящего оборудования, а способ использования настолько прост, что позволит любому обывателю наравне с профессионалом с легкостью освежить и восстановить любимые кожаные вещи.

Список использованных источников:

1. Илькович Ю.В., Разработка биополимерных композиций для стабилизации свойств мехового полуфабриката, диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, М., МГУДТ, 2012

2. Чубатова О.И., Эффективность применения липосомированных фитоэкстрактов против туберкулёзной инфекции посредством аэрозольной обработки воздуха, диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук, Оболенск, 2013

3. М. К. Никитин, Е. П. Мельникова, Химия в реставрации. Справочное пособие.; Л., 1990

4. Н.Кобаяси, Введение в нанотехнологию.М., 2008

5. Барсуков Л.И., Липосомы, МФТИ, Долгопрудный, Соросовский образовательный журнал № 10, 1998.

©Смирнов Р.Н., Чиркова Н.А., Чубатова О.И., 2017

УДК 675 (67.03)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕЗВРЕДНОГО ПРОИЗВОДСТВА КОЖИ

Токарь А.М.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кожа – это один из самых древних материалов, используемый человечеством для своих нужд. Так в истории искусства, костюма и разумеется, в археологии можно найти примеры искусно изготовленной домашней утвари, украшений, одежды, обуви и аксессуаров. Несмотря на высокие потребительские качества кожи, делающие ее самым востребованным материалом в древности она не вечна. Если о первобытной керамике, резьбе по кости, обработке металла мы имеем

представление, то кожа относится к тем материалам, которые нельзя хранить тысячелетиями [1, стр. 3].

Вопросы обработки кожи для ее сохранности и придания ей утилитарных свойств заботили и древних людей. Так появились различные техники обработки и выделки кожи: скобление, дубление различными материалами, художественные приемы [1, 2, 3]. С течением времени технологии обработки кожи совершенствовались и это, в первую очередь, было связано с промышленной революцией, в результате которой были изобретены новые машины и станки, новые химические вещества, используемые в производстве кож: щелочь, кислотные красители и т.п.

Так, с развитием кожевенного производства вставали и вопросы его экологичности и безопасности. Однако, не смотря на ряд проблемных моментов, связанных с производством, кожа всегда оставалась одним из популярных материалов в сфере моды. Современная мода, активно использующая кожу начиная с 70-х годов, сегодня пропагандирует применение эко-кожи или искусственной кожи, о чем ярко заявляют множественные движения «зеленых» [1, 3]. Безусловно, что в наше время промышленность научилась создавать искусственную кожу, однако многочисленные исследования подтверждают, что ее свойства уступают настоящей. И здесь перед потребителем снова возникает вопрос: «Из какой кожи лучше приобрести изделие?», ведь и у настоящей кожи, и у искусственной есть и плюсы, и минусы.

А что собой представляет искусственная и натуральная кожа? Искусственная кожа это современный полимерный материал, имитирующий натуральную кожу не только по внешнему виду, но и по потребительским свойствам. Однако многие специалисты легкой промышленности не так оптимистично относятся к применению искусственных кож, подчеркивая, что и у этого материала есть свои недостатки такие как: плохая воздухопроницаемость, что в свою очередь приводит к созданию парникового эффекта, и как следствие к дискомфорту потребителя; неустойчивость к низким температурам; низкий уровень растяжимости и эластичности, недолговечность. Создание искусственной кожи это сложный промышленно-химический процесс, который вредит окружающей среде. На всех этапах ее создания используются вредные химические соединения, которые в большинстве случаев оказываются выброшенными в окружающую среду.

В отличие от искусственной, натуральная кожа является природным материалом с богатой тысячелетней историей. В истории костюма можно найти подтверждения того, что кожа не только использовалась для пошива одежды или различной утвари, многие народы также наделяли изделия из этого материала особыми магическими свойствами, и верили в их мистическую силу. В дальнейшем с появлением ткачества, использование

кожи отходит на второй план, однако из нее продолжали делать некоторые виды одежды, а также ремни, обувь, конскую упряжь, музыкальные инструменты, легкие доспехи, емкости для воды, сумки и другие вещи хозяйственно-бытового назначения [2, 3, 4].

Несмотря на ряд положительных качеств, таких как прочность, износостойкость и долговечность, натуральная кожа имеет и ряд недостатков. Во-первых, это нежный материал, требующий специального ухода без которого кожаное изделие быстро потеряет свой товарный внешний вид. Во-вторых, натуральная кожа подвержена выгоранию, ссыханию и растрескиванию из-за воздействия прямых солнечных лучей, что не улучшает ее потребительских свойств. В-третьих, натуральная кожа при неосторожном обращении легко повреждается, и легче промокает, чем искусственная, что может привести к царапинам, растягиванию или деформации. К недостаткам можно отнести и дороговизну изделий из высококачественной натуральной кожи.

Специалисты считают, что изделия из любой кожи и меха, не могут считаться абсолютно безопасными для человека. Любая шкура без должной и своевременной обработки начинает портиться и терять свои качества уже спустя 4-5 часа. Именно временной фактор, а также вид кожи обуславливает применение при выделке большого числа различных химических веществ: смолы, формалин, краски на основе цианидов, формальдегиды. Также опасные вещества используются и для дубления кожи [1, 2]. Не лучшим образом обстоят дела и с искусственной кожей или мехом, в состав которых входят продукты химической промышленности – акрил, нейлон, полиэстер, добываемые из субпродуктов нефти и газа, вызывающих сильные аллергические реакции разного характера у людей с повышенной чувствительностью кожи. При высоких температурах искусственные материалы возгораются моментально, выделяя при этом большое количество гари и газа, что также небезопасно не только для человека, но и для окружающей среды. Медики не раз отмечали, что искусственные материалы наносят значительный вред здоровью человека. Синтетические заменители, даже самые современные их версии, неблагоприятно воздействуют, прежде всего, на кожу человека. Они способствуют увеличению потоотделения, следствием которого становится неприятный запах и различные раздражения.

Соглашаясь с мнением многих исследователей, мы видим, что искусственная и натуральная кожа не могут гарантировать владельцу комфорт и здоровье. В случае с искусственной кожей это недостатки ее состава, с натуральной – способы и методы ее обработки. Рассмотренные нами потребительские качества кож (меха), позволяют сделать выводы о том, что ни искусственная, ни натуральная кожа не обладают

многочисленными плюсами, а минусы и у того и у другого материала в какой то степени очень значительны.

Сегодня отношение к коже и меху поменялось. Наше время это уже не первобытный век, где натуральная кожа считалась самым необходимым материалом для защиты от внешних факторов. Изменились и условия жизни человеческого общества, мода стала популярным явлением и многие современные потребители, покупая изделие из натуральной кожи не задумываются о ее происхождении, о вопросах гуманности и экологичности. Вместе с тем, в ряде современных лабораторий ученые озаботились существующими в кожевенном производстве проблемами и предложили альтернативные варианты производства кожи.

Так, впервые в истории в искусственных лабораторных условиях была выращена натуральная кожа, являющаяся новым биотехническим материалом. Процесс создания такой кожи делится на несколько этапов. На первом этапе у животных-доноров учеными отбираются около миллиона клеток. Как правило, донорами становятся как обычный скот, так и экзотические породы животных, которые подвержены массовому уничтожению из-за ценности их кожи. Далее следует этап размножения донорских клеток в специализированных биореакторах. Затем происходит удаление питательной жидкости и преобразование клеток в единую массу, которая в свою очередь, при помощи 3D-биопринтера будет сформирована в слои. После этого обработанные клетки вновь помещаются в биореактор, где из них формируются коллагеновые волокна. Поскольку такая кожа изначально лишена грубой оболочки и волосяного покрова, она не будет требовать тщательного дубления и использования различных химических веществ, что является несомненным преимуществом [5].

Почему же сейчас следует обратить внимание на такой современный материал и способ его получения? И почему этот материал может стать ключом к безвредному производству? Как утверждают ученые, такая искусственная кожа не будет наносить страшных экологических уронов окружающей среде. Даже наоборот, она сократит их, ведь производство такого рода кожи значительно сократит территории под пастбища. Занимая определенную экологическую нишу стада сельскохозяйственных животных являются неотъемлемой частью пастбищного биогеоценоза. Важнейшая биогеоценотическая функция пасущихся животных – потребление ими фитомассы и перевод ее в органические вещества своих тел, в молоко, экскременты, простые неорганические соединения – диоксид углерода, воду и минеральные соли [6, стр. 152]. Таким образом, можно утверждать, что стадо – экологический фактор комплексного характера, поэтому его влияние на пастбище проявляется во многих направлениях. Главные из них уничтожение растительности, вытаптывание пастбища, влияние на окружающую среду отходов

жизнедеятельности животных. Сокращение территорий для выгула скота также освободит большую природную территорию и снизит негативное влияние на окружающую среду.

Несомненным плюсом для окружающей среды может стать и сокращение заводов по производству кожи как искусственной, так и натуральной. При выделке кожи традиционно применяются общие обязательные этапы, которые можно подразделить на три основные фазы: подготовительные операции, непосредственно дубление, отделка [1, стр. 27]. Первая операция – мездрение, при которой со шкуры удаляются остатки мяса, жира и подкожной жировой клетчатки. Затем, по необходимости производят обезволивание или золение, т.е. удаляют шерсть и наружный слой кожи – эпидермис. Полученный недубленый полуфабрикат называют гольём. На данном этапе обработку кожи можно закончить, получая в результате так называемую «сырую кожу» или перейти к дальнейшей обработке для получения сыромятной или дубленой кожи. На заключительной стадии производят химическую отделку: додубливание (используются соединения хрома, синтаны, другие специальные средства); крашение (используются различные красители, органические и минеральные кислоты, в зависимости от способа дубления); жирование (используются жиры, масла, эмульгаторы, аммиак) и последующая художественная обработка [1, 2].

Для лабораторной кожи половина этих процессов сокращается. Так как при ее выращивании ученые уже «программируют» нужный вид, форму и размерные признаки, то процесс по ее переработке отпадает. По мнению экспертов это, в свою очередь, позволит сократить количество различных специализированных аппаратов и машин, вредных химических растворов, а в итоге огромных финансовых и сырьевых затрат заводов по выделке кожи и поможет предприятиям организовать безопасное и почти безотходное производство.

Нельзя обойти вниманием и вопросы гуманности, точнее, посмотреть на перспективу использования лабораторно выращенной кожи не как на фактор, устраняющий негативное воздействие кожевенного производства на человека и окружающую его среду, а как на фактор, влияющий на гуманное отношение к животным.

Использование натуральных кож и меха неизбежно ведет к вымиранию редких видов животных, потери их среды обитания. Зачастую основным виновником выступает человек и его деятельность: вырубка леса, загрязнение территорий, горнодобывающие работы, бесконтрольное развитие сельского хозяйства, браконьерство, незаконная торговля мясом, мехом и кожей диких животных. Если раньше мех и кожа животного были необходимы в силу природных факторов, то сегодня ситуация иная. Умерщвление животных более не является жизненно важной

необходимостью. Теперь это вопрос гуманности и этики. Сейчас существует множество направлений, в защиту и отказа от животных продуктов и кожи. Конечно в разных странах в силу менталитета, вопрос о гуманности стоит по-разному. Но любому человеку будет приятно, если он купит кожаную вещь, которая не причинила никакого вреда для другого живого существа.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что натуральная кожа, выращенная искусственным путем, становится одним из безвредных материалов в модной индустрии. Она не только не причиняет вред окружающей среде, здоровью человека, но и становится ключевым фактором гуманного отношения к животным. Конечно, еще рано, да и не правомерно говорить о том, что этот материал сможет заменить на рынке натуральную кожу или полностью сократить ее потребление. Ведь наряду с плюсами данной технологии можно выделить и ряд недостатков, например в процессе создания, окраса. Так же для ее выпуска и разработки понадобится еще несколько лет и на начальном этапе, как и любое новшество, такие «выращенные» кожи будут весьма дороги. Однако, даже при наличии таких недостатков явно прослеживаются и положительные стороны: сокращаются сотни сложных и вредных операций при производстве; уменьшается использование различных химикатов, красителей, а как следствие уменьшаются и их выбросы в окружающую среду; сокращаются территории пастбищ по разведению крупного рогатого скота, что также положительно отразится на флоре и фауне планеты. Кроме того, большинство ученых уверено, что данные технологии дадут новый материал не только для производства одежды и аксессуаров, но и смогут заменить лабораторных животных.

Список использованных источников:

1. Технология художественных изделий из кожи: Учебник для художественно-промышленных училищ и училищ прикладного искусства/Кюльв Э.П., Кирме К.К., Реймо Х.К., Сумматавет Э.Г. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 144 с., ил.

2. Ананина Т.В. Художественные изделия из кожи: Руководство по рукоделию. – М.: Изд-во РУДН, 1994. – 128 с., ил.

3. Ермилова Е.В., Ермилова Д.Ю. Моделирование и художественное оформление одежды: Учеб. пособие для студ. Учреждений сред. Проф. образования. – М.: Мастерство; Издательский центр «Академия»; Высшая школа, 2000. – 184 с.: ил.

4. Дудникова Г.П. История костюма: Учебник / Г.П. Дудникова - Изд. 3-е, доп. и перер. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 352 с. (Среднее профессиональное образование) (309 стр. про панков)

5. Кожаная одежда без вреда для животных. Статья [Электронный ресурс]. URL: <http://vegetarianskij.ru/kozhanaya-odezhda-bez-vreda-dlya-zhivotnykh/> (дата обращения 10.03.2017)

6. Белов П.С., Голубев И.А., Низова С.А. Экология производства химических продуктов из углеводородов нефти и газа. Учебник для вузов. - М.: Химия, 1991, 256 с.: ил.

©Токарь А.М., 2017

УДК 541.64.+546.21. 547. 421

ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ МОДИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Яковлева Г.А., Чурсин В.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Кожа типа замши, обладающая уникальными характеристиками, широко используется для изготовления верхней одежды, обивки автомобильных салонов, при изготовлении фильтрующих протирочных материалов для ухода за оптическими приборами [1, с.21; 2, с.123]. Натуральная замша вырабатывается по технологии, предусматривающей удаление лицевого слоя, и последующее жирование в присутствии ворваней с обязательной продувкой воздухом, способствующей окислению непредельных компонентов жира. В процессе окисления образуются альдегиды и эпоксиды, обладающие дубящим действием, а жирующие компоненты обволакивают структурные элементы дермы, обеспечивая необходимые потребительские свойства готовой кожи.

Традиционный технологический процесс жирового дубления достаточно трудоемкий, энергозатратный и не отвечает современным экологическим требованиям. Представляется интересной и практически значимой разработка готового препарата, с помощью которого можно проводить замшевание в типовых технологических условиях кожевенного предприятия. Основой для получения таких продуктов может служить возобновляемое сырье – растительные масла [3, с.2223; 4, с.153]. Таким образом, исследование процесса окисления растительных масел позволит выбрать наиболее оптимальные условия их модификации, что обеспечит синтез продуктов, которые могут быть использованы в качестве жирующих и дубящих соединений в производстве натуральной замши.

Целью настоящей работы является исследование кинетики окисления растительных масел в присутствии пероксида водорода, перкарбоната натрия и гипохлорита, а также оценка свойств модифицированных продуктов.

Характер окисления липидов зависит от природы окислителя и условий проведения процесса. Согласно современным представлениям [5, с.184] при окислении масел молекулярным кислородом молекула последнего присоединяется к свободным углеводородным радикалам, образующимся в результате отщепления водорода от углеводородного радикала жирных кислот, в том числе и от непредельных. Как правило, начальный период окисления характеризуется образованием гидроперекисей, в которых один из атомов кислорода пероксидной группы имеет свободную степень окисления. Эти радикалы отличаются высокой активностью. В процессе последующего окисления при температуре до 50°C образуются также альдегиды и кетоны. В таблице представлены основные показатели, характеризующие продукты окисления различных масел [6, с.185].

Таблица – Характеристика продуктов окисления растительных масел.

Показатель	Рапсовое	Кукурузное	Подсолнечное	Льняное
Альдегидное число, мг/100 г	210	220	250	240
Эпоксидное число, %	2,5	2,3	2,9	2,2
Степень конверсии (по йодному числу), %	80,9	78,9	79,9	86,7
Степень эпоксидирования, %	13,7	11,3	14,4	7,35

Анализ экспериментальных данных позволил установить, что в процессе окисления наблюдается увеличение показателя преломления реакционной смеси. Апробировано несколько методов определения эпоксидного и альдегидного чисел, характеризующих изменения химического состава окисленных масел. В качестве наиболее характерного показателя при оценке процесса окисления предложено использовать значение карбонильного числа. При анализе экспериментальных данных, представленных на рис. 1 и 2, отмечено снижение значений эпоксидных чисел, что, по видимому, можно объяснить разложением оксиранового цикла при длительности окисления свыше определенного времени. Аналогичная зависимость получена при определении карбонильного числа.

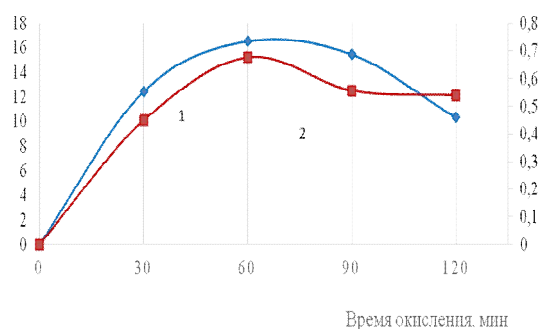


Рисунок 1 – Кинетика изменения карбонильного (1) и эпоксидного (2) чисел в процессе окисления подсолнечного масла пероксидом водорода.

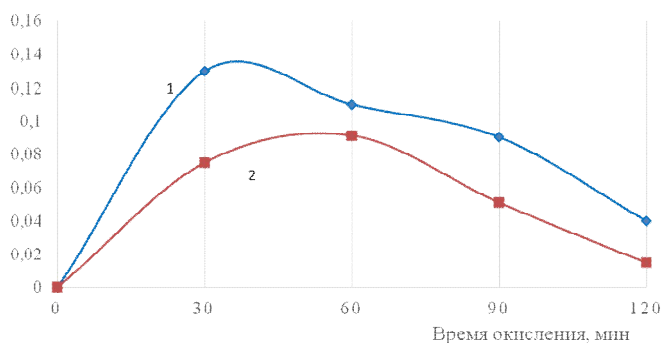


Рисунок 2 – Кинетика изменения карбонильного (1) и эпоксидного (2) чисел в процессе окисления подсолнечного масла перкарбонатом натрия.

Полученные в результате эксперимента данные (рис. 1, рис. 2) показывают, что в процессе окисления пероксидом водорода максимальные значения карбонильного и эпоксидного чисел достигаются в течение 60-90 минут. При использовании перкарбоната натрия разложение оксиранового цикла и окисление карбонильных групп начинается уже через 30-60 минут. Общее количество образующихся реакционноспособных групп в этом варианте значительно меньше, чем при окислении пероксидом натрия. Можно предположить, что такой эффект обусловлен щелочным характером перкарбоната натрия. Анализ литературных данных позволяет сделать вывод о целесообразности проведения процесса окисления и эпоксидирования подсолнечного масла при температурах не выше 45-50°C, что позволяет обеспечить максимальное содержание реакционноспособных групп в модифицированном продукте.

Таким образом, исследование процесса окисления подсолнечного масла позволило определить наиболее оптимальные условия обработки, и обеспечить синтез продуктов, которые могут быть использованы в качестве жирующих и дубящих соединений в производстве натуральной замши.

Список использованных источников:

1. Замша Технические условия ГОСТ 3717-84 Госстандарт России 24с.
2. Справочник кожевника (сырье и материалы) / Под ред. К.М.Зурабяна М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. —384 с.
3. Biermann U, Friedt W., Lang S., Lühs W., Machmüller G., Metzger J.O., Rüsч Gen Klaas M., Schäfer H.J., Schneider M.P. New syntheses with oils and fats as renewable raw materials for the chemical industry //Angewandte Chemie International Edition.— 2000. — V. 39(13). — P. 2206–2224.
4. Hong L.K., Yusop R.M., Salih N., Salimon J. Optimization of the in situ epoxidation of linoleic acid of jatropha curcas oil with performic acid // Malaysian Journal of Analytical Sciences. —2015. —V.19. —№1 — P.144-154

5. Юркова И.Л. Свободнорадикальные реакции глицеро- и сфагнофосфолипидов // Успехи химии.— 2012.— Т.81. —№2 — с. 175-190

6. Чурсин В.И., Городник Е.К. Синтез и применение окисленных масел в производстве натуральной замши Материалы XI-ой международной научно-практической конференции Кожа и мех в XXI веке. Технология, качество, экология, образование. Улан-Удэ, ВСГТУ, — 2015, с. 184-191

©Яковлева Г.А., Чурсин В.И., 2017

УДК 677.027.62

РАЗРАБОТКА ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ОГНЕЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ

Такей Е., Таусарова Б.Р.

Алматинский технологический университет

Проблема придания огнезащитных свойств текстильным материалам различной природы и назначения в последние годы приобретает все большую актуальность. Это обусловлено тем, что они являются серьезным источником опасности во время пожаров, легко воспламеняется, способствует распространению пламени, и при горении выделяют большое количество дыма и газов.

В настоящее время в области текстильных материалов с огнезащитными свойствами достигнуты определенные успехи. В различных странах широко проводятся исследования, направленные на повышение огнезащитных свойств как природных, так и синтетических волокон [1-3]. Для снижения пожарной опасности текстильных материалов используются антипирены различного состава: неорганические и органические вещества, среди них преобладают галоген- и фосфорсодержащие соединения, полифосфаты аммония, гуанидин, хлорсодержащие соединения [4-7].

Разработка новых замедлителей горения различного строения и состава, с повышенной степенью фиксации препаратов с волокном, для обработки широкого ассортимента тканей из натуральных и синтетических волокон, с высокой устойчивостью к стиркам, является актуальной задачей на сегодняшний день для решения проблемы расширения производства качественных и сравнительно недорогих огнезащитных текстильных материалов.

В настоящее время золь-гель технология бурно развивается и внедряется в производство получения огнестойких покрытий, волокон и других неорганических материалов. Основное достоинство этого

жидкофазного метода заключается в высокой степени гомогенизации исходных компонентов – прекурсоров, благодаря их растворению в гомогенной среде золь-гель систем. Золь-гель технологию можно отнести к энергосберегающим технологиям, поскольку для ее реализации не требуются энергоемкие и опасные процессы измельчения исходных компонентов. Золь-гель методом можно придать текстильному материалу различные свойства: гидрофобные, оптические, антимикробные, огнезащитные, антистатические и многие другие свойства [8-11]. Этот процесс происходит в следующие стадии: формирование золя путем гидролиза исходного материала и последующей реакции поликонденсации, процесс нанесения покрытия, затем сушка и термический обжиг. Кроме того, данный метод позволяет обеспечить высокую степень чистоты продуктов на всех стадиях синтеза при минимуме затрат, используя золь-гель процесс можно получать тонкие наноразмерные пленки. Исследования, посвященные разработке получения огнезащитных текстильных материалов с заданными свойствами, с применением золь-гель технологии, а также изучению свойств, имеют большое научное и практическое значение.

Целью настоящего исследования является получение целлюлозных материалов с огнезащитными свойствами с применением золь-гель технологии.

В качестве основного компонента для приготовления золя используют тетраэтоксисилан, растворителя – воду и этиловый спирт, катализатора гидролиза – уксусную кислоту, хлопчатобумажная ткань артикула 1030 и химические вещества, способные снизить горючесть текстиля и дымообразования токсичных продуктов горения.

Обработку хлопчатобумажной ткани золь-гель композицией осуществляли двухстадийно: сначала образцы хлопка пропитывали в ванне с тетраэтоксисиланом в течение 1 минуты, отжим составил 90%, далее сушка при 75-85°C в течении 8-10 мин, затем обработанная ткань подвергалась термообработке при 110, 130, 150°C в течении 1 минуты, с последующей промывкой в большом количестве дистиллированной воды и затем сушка.

На второй стадии после обработки тетраэтоксисиланом, образцы пропитывали в растворе способный снизить горючесть текстиля (антиперен) в течении 1 мин. После отжима 90%, высушивание при 75°C в течении 3 мин в термошкафу, с последующей промывкой в дистиллированной воде и высушивался при комнатной температуре.

Испытания огнезащитной эффективности разработанных составов проводились в соответствии с ГОСТ Р 50810-95, который устанавливает способность текстильных материалов (тканей, нетканых полотен) сопротивляться воспламенению, устойчивому горению, а также оценки их

огнезащитности. Исследования показали, что используемые составы в оптимальных концентрациях обеспечивают высокий эффект огнезащиты ткани. Оценку физико-механических свойств обработанной ткани проводили по органолептическим свойствам, а также по показателям прочности на разрыв и по показателям воздухопроницаемости. Показатели прочности на разрыв определяли на разрывной машине МТ-160 в соответствии с ГОСТ 3813–72. Определение воздухопроницаемости проводили в соответствии с ГОСТ 12088-77. Коэффициенты воздухопроницаемости для обработанной предлагаемой композицией составляют 165,7-169,5 $\text{дм}^3/\text{м}^2 \times \text{сек.}$, исходной ткани – 170 $\text{дм}^3/\text{м}^2 \times \text{сек.}$ Показатели воздухопроницаемости обработанной ткани соответствуют нормативным требованиям для данной группы тканей.

Разработан состав на основе тетрээтоксисилана и антипирена для придания целлюлозным материалам огнезащитных свойств. Определены оптимальные условия обработки тканей, исследовано влияние концентрации рабочего раствора, температуры пропитки и термофиксации на огнезащитные свойства ткани. Показано, что аппретирование целлюлозных материалов предлагаемым составом улучшают огнезащитные свойства.

Список использованных источников:

1. Visakh, P. M. Arao Yoshihiko. Flame Retardants.// Polymer Blends, Composites and Nanocomposites. 2015. P.247
2. Liang S., Neisius M., Gaan S. Recent developments in flame retardant polymeric coatings. //Progress in Organic Coatings. 2013. 76. P.1642–1665.
3. Таусарова Б. Р., Кутжанова А. Ж., Абдрахманова Г.С. Снижение горючести текстильных материалов: достижения и перспективы.// Химический журнал Казахстана. 2015. №1 (49). С. 287-303.
4. Khalifah A. Salmeia, Gaan S., Malucelli G. Recent Advances for Flame Retardancy of Textiles Based on Phosphorus.// Chemistry Polymers. 2016. 8. P. 319.
5. Зубкова Н. С., Антонов Ю. С. Снижение горючести текстильных материалов: решение экологических и социально-экономических проблем.// Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2002. Т. XLVI, № 1. С.96-102.
6. Таусарова Б.Р., Абдрахманова Г.С., Биримжанова З.С. Применение полиэтиленполиамин и гидрофосфата калия для придания огнезащитных свойств целлюлозным материалам. //Химический журнал Казахстана. 2016. №2. Алматы. С.201-207
7. Патент РК № 23700./ Таусарова Б. Р., Кутжанова А. Ж., Абдрахманова. Г.С., Хитрин С.Н. Способ огнестойкой отделки целлюлозного текстильного материала. // Оpubл. 15.02.11. Бюл.№2.

8. Wan Norfazilah Wan Ismail . Sol-gel technology for innovative fabric finishing - A Review. 2016.//J Sol-Gel Sci Technol. DOI 10.1007/s10971-016-4027-y

9. Stepkowski W., Wawro D., Kazimierczak J. Novel Method of Preparing Flame Retardant Cellulose-Silicate Fibres.// Fibres & Textiles in Eastern Europe. 2010. Vol. 18, No. 3 (80) P. 24-32.

10. Malucelli G., Carosio F., Alongi J., Fina A., Frache A., Camino G. Materials engineering for surface-confined flame retardancy. // Materials Science and Engineering R. .2014. 84. P.1–20.

11. Alongi, J., Colleoni G., M., Rosace G. Malucelli, G. Sol-gel derived architectures for enhancing cotton flame retardancy: Effect of pure and phosphorus-doped silica phases. // Polymer Degradation and Stability. 2014.99. P. 92-98.

©Такей Е., Таусарова Б.Р.

УДК 541.64:532

СТРУКТУРИРОВАНИЕ БИОПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК

Любимцева Е.С., Чурсин В.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Разработка биополимерных композиций и их практическое применение в различных отраслях народного хозяйства является одним из приоритетных направлений развития рынка полимерных материалов. Плёнки, формируемые на основе смесей синтетических и природных полимеров, обладают высокой сорбционной способностью, обусловленной наличием в их составе большого количества различных функциональных групп, что предполагает возможность направленного изменения их физико-химических свойств при создании новых биоразлагаемых материалов. Расширение спектра функциональных свойств биополимерных композиций можно обеспечить за счет введения в них других гелеобразующих природных полимеров, в частности биосовместимых и нетоксичных полисахаридов (ПС) [1, с.4; 2, с.61]. В качестве таких компонентов использовали водные растворы альгината натрия и пектина.

Из литературных данных [3, с.72; 4, с.63; 5, с.24] известно, что полимерные пленки, полученные на основе белков и полисахаридов, обладают невысокими механическими свойствами. Повысить прочностные характеристики таких композиционных пленок можно при введении в состав композиции синтетического полимера или структурирующей добавки. При этом следует иметь в виду, что структура и свойства

биополимерных пленок во многом зависит от интенсивности межмолекулярных взаимодействий между отдельными компонентами смеси, то есть от их совместимости. Таким образом, установление оптимальных соотношений полимеров различного происхождения в конкретной композиции, позволяющих получить пленочные материалы с требуемыми функциональными свойствами, является одной из основных задач настоящего исследования.

Целью данной работы является определение условий структурирования биополимерных пленок, полученных на основе водных композиций белок/ полиакриловая кислота (ПАК), модифицированных альгинатом натрия (АН) и пектином. Такая задача является актуальной для систем пищевого и фармацевтического назначения.

Композиции получали смешением водных растворов ПАК и полисахарида, а также щелочного раствора белка одинаковых концентраций при различных массовых соотношениях (25/75, 50/50 и 75/27). Для повышения прочностных свойств полимерных пленок в композиции вводили структурирующий реагент глиоксаль в количестве от 0,5 до 2% от массы композиции. Пленки получали на целлофановых подложках в чашках Петри из растворов 3%-ой концентрации, и высушивали в свободном состоянии при температуре 18-20°C. Толщину пленок измеряли микрометром. Механические свойства пленок исследовали на приборе Поляни.

В табл. 1 приведены прочностные характеристики полученных пленок состава белок/полиакриловая кислота.

Таблица 1 – Прочностные характеристики пленок состава белок/полиакриловая кислота

Состав композиции	Толщина, мм	Удлинение, %	Прочность, МПа	Модуль упругости, МПа
белок	0,41	10	0,027	0,13
белок 25 масс.ч ПАК 75 масс.ч.	0,153	7	1,973	1,37
белок 50 масс.ч. ПАК 50 масс.ч.	0,236	3	0,091	0,23
белок 75 масс.ч. ПАК 25 масс.ч.	0,423	14	0,026	0,01

Из представленных данных следует, что основную роль в прочностных характеристиках биополимерных пленок играет ПАК. Однако эти пленки характеризуются низкими значениями относительного удлинения. На основании результатов экспериментов по определению комплекса показателей (вязкость, электропроводность, коэффициент преломления), позволяющих оценить совместимость базовых компонентов

и модифицирующих добавок, с учетом прочностных свойств пленок определен оптимальный состав базовой биополимерной композиции.

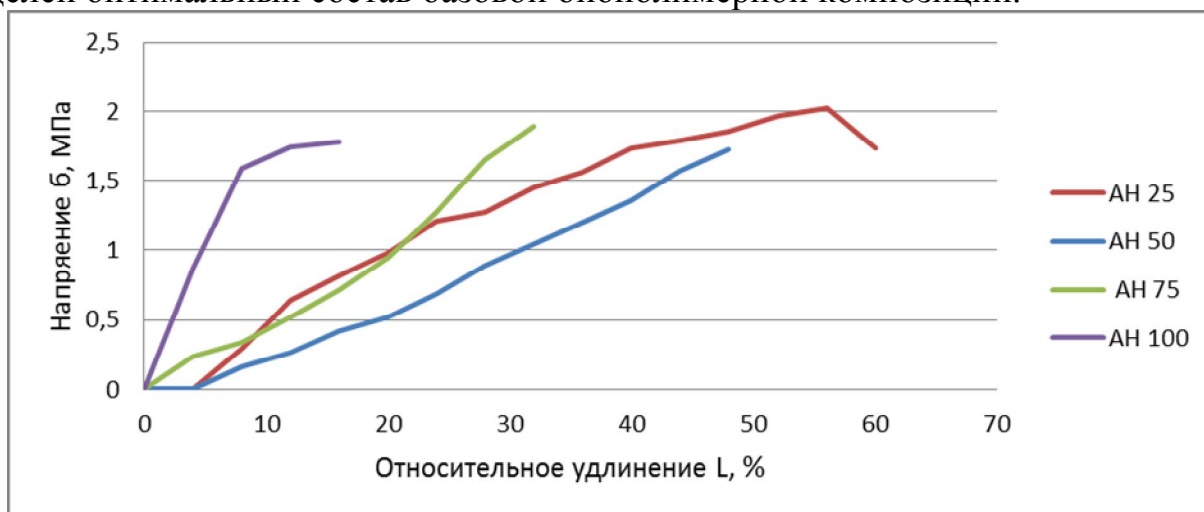


Рисунок – Диаграмма напряжение-деформация биополимерных пленок с массовой долей АН: 1-25, 2-50, 3-75, 4 – 100.

Из диаграммы, представленной на рисунке, следует, что базовая композиция выполняет роль пластификатора, то есть при сохранении прочности пленки относительное удлинение увеличивается в 2-4 раза. Этот эффект может быть объяснен нарушением системы водородных связей в структуре АН при увеличении массовой доли базовой композиции в системе. Максимальное удлинение соответствует массовой доле АН в базовой композиции равной 25, а вид зависимости свидетельствует о вязком характере разрушения пленки при приложении нагрузки. Экспериментальные данные по оценке влияния полисахаридов на прочностные характеристики биополимерных пленок представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Прочностные характеристики пленок, полученных из модифицированных полисахаридами композиций.

Массовая доля полисахарида в композиции	Толщина, мм	Удлинение, %	Прочность, МПа	Модуль упругости, МПа
АН 25	0.19	60	1.7	0.56
50	0.21	48	1.7	0.71
75	0.24	32	1.9	1.10
100	0.28	16	1.8	2.19
Пектин 25	0.19	32	0.52	0.31
50	0.19	28	0.24	0.16
75	0.22	36	2.48	1.35
100	0.25	28	0.09	0.06

Из данных табл. 2 следует, что пленки модифицированные полисахаридами характеризуются более высокими прочностными свойствами, чем пленки, полученные из исходных компонентов. То есть можно говорить о синергизме прочностных характеристик биополимерных пленок. Важно отметить, что при модификации базовой композиции АН этот синергизм достигается во всем диапазоне соотношений, а для пектина выявлены две области соотношений – при доле пектина в композиции 25 и 75 масс.ч., при которых прочностные свойства повышаются.

Результаты исследования прочностных характеристик пленок, полученных на основе биополимерных композиций, модифицированных альгинатом натрия и пектином, позволили обосновать необходимость их структурирования. В качестве структурирующего реагента предложено использование глиоксаля. Установлены зависимости вязкости композиций и прочностных свойств полученных пленок от расхода глиоксаля и продолжительности обработки.

В результате проведенных экспериментов определены оптимальные условия получения биополимерных композиционных пленок с высокими физико-механическими характеристиками (прочность при разрыве возросла в 1,5 раза, относительное удлинение в 1,3 раза). Полученные композиции и пленки на их основе могут быть использованы в качестве матриц для инкорпорирования в их структуру лекарственных препаратов при разработке средств контролируемой доставки физиологически активных компонентов, а также съедобных упаковочных материалов.

Список использованных источников:

1. Юсова А.А., Липатова И.М. Реологические и пленкообразующие свойства смешанных растворов альгината натрия и гиалуроната натрия. [Текст] Химические волокна. 2014, №3, с.3-6
2. Ухарцева И.Ю. Современные тенденции применения высокомолекулярных соединений в создании упаковочных материалов для пищевых продуктов [Текст] Пластические массы. 2014 №9-10, с. 57-62
3. Чурсин В. И. Совместимость биополимеров в композициях и свойства пленок [Текст] Дизайн и технология 2012. вып. 32 (74). — С. 69-75
4. Юсова А.А., Гусев Н.В., Липатова И.М. Исследование физико-механических и транспортных свойств смешанных гидрогелей на основе альгината натрия и высокометоксилированного пектина [Текст] Известия вузов Химия и химическая технология. 2015 т.58 вып. 4 с.58-63
5. Жданова И.С., Холоденко Б.В., Чурсин В.И. Трехкомпонентные биополимерные композиции и пленки на их основе [Текст] Химические волокна 2016, №2, с. 21-24

©Любимцева Е.С., Чурсин В.И., 2017

УДК 66.0

**ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДОВ И ФИБРОИНА**

Пономарева П.Г., Файнгольд Е.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Гиалуроновая кислота (ГК) – несulfированный глюкозаминогликан, входящий в состав соединительной, эпителиальной и нервной тканей. Соли ГК – гиалуронаны или гиалуронаты, являются компонентами внеклеточного матрикса, и содержатся во многих биологических жидкостях (слюне, синовиальной жидкости и др.). Тот факт, что гиалуроновая кислота входит в состав многих тканей (кожа, хрящи, стекловидное тело), обуславливает её широкое применение в лечении заболеваний, связанных с этими тканями.

За счет наличия карбоксильных групп ГК имеет выраженный отрицательный заряд (является анионным линейным полисахаридом) и высоко гидрофильна. Это обуславливает ее комплексообразования с биополимерами, содержащими ионизирующиеся положительно заряженные группы – белками при рН ниже изоэлектрической точки. Так, например, комплексообразование фиброина и ГК играет важную роль в физиологии заживления повреждений кожи. В первые сутки нормального самозаживления раны происходит увеличение концентрации ГК. В поврежденном месте (ране) ГК связывается с фибриновой сеткой, образуя переходный матрикс, который стимулирует активацию гранулоцитов, макрофагов и фибробластов [1, 2]. Старение кожи также связано с комплексообразованием с белками, которое происходит со временем. Комплексы ГК с белками обладают по сравнению со свободной ГК значительно меньшей водоудерживающей способностью. Это приводит к снижению содержания воды в коже.

В настоящей работе исследован процесс комплексообразования структурного белка фиброина и гиалуроновой кислоты с целью создания биосовместимых систем для лечения тканевых повреждений. Степень диссоциации, а, следовательно, и заряд полиэлектролита, зависит от рН и ионной силы раствора, в связи с чем исследование свойств растворов ГК при разном рН и концентрации раствора представляет большой интерес.

Возможность контролировать процесс комплексообразования с противоположно заряженными полиэлектролитами определяется зарядом макромолекулы биополимера. Реакция комплексообразования ГК с полимерами, содержащими аминокислотные группы, может протекать по механизму

нейтрализации и при большом избытке ГК предположительно будет приводить к образованию растворимого полиэлектролитного комплекса (ПЭК), существенно обогащенного ГК, а по мере приближения состава реакционной смеси и образующегося ПЭК к стехиометричному, продукт будет выпадать в осадок [3]. Процесс комплексообразования в растворах гиалуроновой кислоты с белком фиброином был исследован в процессе титрования раствора ГК с концентрацией 2 мг/мл раствором фиброина с концентрацией 2 мг/мл. Контроль комплексообразования проводили нефелометрически при 400 нм и вискозиметрически на вискозиметре Убелоде. О формировании не растворимых в воде комплексов в растворах фиброина и ГК свидетельствовало снижение вязкости раствора и увеличение его мутности.

Минимальная вязкость и максимальная мутность наблюдалась в системе фиброин – ГК в диапазоне рН 2,5–3,5, то есть при значениях ниже изоэлектрической точки фиброина $pI=3,8$ независимо от общей концентрации биополимера или соотношения биополимеров.

Полученные результаты будут использованы для разработки новых материалов биомедицинского назначения. Для дальнейших исследований практический интерес могут представлять полиэлектролитные комплексы в форме гранул, формирование которых может быть выполнено путем дозирования раствора ГК в раствор фиброина.

Список использованных источников:

1. Хабаров, В. Н. Гиалуроновая кислота: получение, свойства, применение в биологии и медицине / В. Н. Хабаров, П. Я. Бойков, М. А. Селянин. – М. : Практическая медицина, 2012. – 224с.
2. Meyer, K. Highly viscous sodium hyaluronate / K. Meyer // Journal of Biological Chemistry. – 1948.– V. 176, № 2. – P. 993-997.
3. Malay Ö., Bayraktar O., Batıgün A. Complex coacervation of silk fibroin and hyaluronic acid //International journal of biological macromolecules. – 2007. – Т. 40. – №. 4. – С. 387-393.

©Пономарева П.Г., Файнгольд Е.И., 2017

УДК 677.02

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УЛЬТРАЗВУКА**

Новикова Т.А., Широкопояс Е.Н.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Цель работы: повышение эффективности процесса сушки текстильных материалов при интенсификации ультразвуковым воздействием, оценка экологической и производственной безопасности, экономической эффективности использования данного интенсификатора [1].

Изучена, совместно со специалистами по ультразвуковым технологиям, возможность использования ультразвукового воздействия для интенсификации процесса сушки текстильных материалов [2,3].

Проведён анализ свойств хлопчатобумажной ткани как объекта технологической обработки, в том числе сорбционно-структурных свойств [4-6].

Разработана программа расчёта этих свойств, поданы материалы на получение Свидетельства о Государственной регистрации программы.

В Бийском технологическом институте (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», совместно с его сотрудниками, проведены лабораторные экспериментальные исследования процесса сушки различных тканей, разработаны рекомендации по интенсификации процесса их сушки с использованием ультразвукового воздействия.

Исследования проводились на установке с дисковым излучателем, при частоте ультразвука более 20 кГц, в диапазоне температур до 60°C, при этом ультразвук передавался через газовые промежутки и при непосредственном контакте объекта сушки с поверхностью дискового излучателя [2, 3].

Проведены исследования для тканей различного волокнистого состава и различной плотности.

Установлена возможность ускорения процесса внешней диффузии в первом периоде при сушке лёгких тканей. Показана вероятность существенного ускорения процесса сушки тяжёлых тканей, на примере тонкосуконной шерстяной ткани, при её непосредственном контакте с поверхностью ультразвукового излучателя.

Для массообменных процессов отделочного производства получены данные по коэффициентам массоотдачи и массопроводности, необходимые

для инженерного расчёта массообменных процессов химической технологии отделки [1]. Расчёт проводился по кривым кинетики, полученным при конвективной сушке, при акустической сушке и при сочетании конвективной и акустической сушки.

Проведена оценка экономической эффективности ультразвуковой интенсификации изученных процессов текстильных материалов при использовании выбранного оборудования.

Материалы работы докладывались на международных и всероссийских конференциях, опубликованы, представлены на XI Всероссийской инновационной молодежной научно-инженерной выставке «ПОЛИТЕХНИКА» в МГТУ им. Н.Э. Баумана, где отмечены дипломом. Работа выполнялась в рамках двух грантов РГУ им. А.Н. Косыгина.

Список использованных источников:

1. Сажин Б.С., Кошелева М.К., Сажина М.Б. Процессы сушки и промывки текстильных материалов // под ред. проф. Б.С. Сажина: Монография. - М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2013 — 301 с.

2. Хмелев В.Н., Шалунов А.В., Хмелев С.С., Цыганок С.Н. Ультразвук. Аппараты и технологии // Бийск: АлтГТУ, 2015. – 687 с.

3. Шалунов А.В. Повышение эффективности химико-технологических процессов в гетерогенных системах методами высокоинтенсивных ультразвуковых воздействий. автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Бийский технол. институт (филиал) АлтГТУ), Бийск, 2013

4. Кошелева М.К., Дорняк О.Р., Новикова Т.А. Исследование сорбционных свойств хлопчатобумажных тканей в технологических операциях отделки // Известия вузов. Технология текстильной промышленности №3 (363), 2016 г., С. 242-246

5. Апалькова М.С., Новикова Т.А. Исследование процесса сушки капиллярно-пористого материала // Актуальные проблемы сушки и термовлажностной обработки материалов в различных отраслях промышленности и агропромышленном комплексе [Текст]: сборник научных статей Первых Международных Лыковских научных чтений (22-23 сентября 2015 года) / РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ЗАО «Университетская книга», Курск, 2015, С. 190-192.

6. Л.В. Гурьева, Т.А. Новикова, М.С. Апалькова Повышение эффективности процесса контактной сушки легких хлопчатобумажных тканей // Повышение эффективности процессов и аппаратов в химической и смежных отраслях промышленности [Текст]: сборник научных трудов Международной научно-технической конференции, посвящённой 105-летию со дня рождения А. Н. Плановского (8-9 сентября 2016 года). Т. 2 / М.: ФГБОУ ВО МГУДТ, 2016, С. 341-31-344

©Новикова Т.А., Широкопояс Е.Н., 2017

УДК 574.2

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Ладыгина А.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

На дворе двадцать первый век-век стремительного развития промышленности. Но, к сожалению, существует ряд экологических проблем: сточные воды, выбросы в атмосферу загрязненных газовых смесей, огромное количество промышленных отходов, отравляющих воздух, землю, воду и уничтожающих природу. Кроме того, все это отрицательно сказывается на здоровье человека. Сейчас человечество мало думает о проблемах и безопасности, как своей жизни, так и о жизни нашей планеты. К примеру, химический завод, который должен производить серную кислоту, ее и производит. Все другие побочные продукты, которые как вышли в процессе изготовления, например и содержащиеся в начальном сырье, чаще всего элементарно идут в отходы. При сгорании серы случается перевоплощение ее в сернистый газ, выкидываемый в окружающую среду с образующимися дальше проблемами: кислотные дожди, загрязнение почвы и воды. Для решения глобальных экологических проблем мы обязаны максимально обезопасить нашу среду обитания, а для этого необходимо предпринимать различные шаги:

1. Подобные проблемы должны решаться на уровне правительств и международных организаций. В настоящее время создаются различные законы и документы, способные обязать предпринимателей уменьшать количество выбросов вредных веществ в окружающую среду. Пример – Монреальский документ, в который входит перечень веществ разрушающих озоновый слой, а также Рамочная Конвенция ООН по изменению климата. Экологическое законодательство государств также должно развиваться.

2. Использование циклонов. Их применяют для сухой пыли. Пылеотделение в циклонах осуществляется на основе центробежных сил. Когда в циклон попадает смесь газов, поток воздуха создает вращение по спирали и в конце движения выходит через центральную трубу. Частицы пыли прилегают к стенам циклона, а затем они удаляются в пылесборник. Эффективность циклона увеличивается при уменьшении размера из-за того, что центробежная сила обратно пропорциональна расстоянию частиц пыли от оси циклона. Вследствие этого довольно нередко устанавливают параллельно 2 или же больше циклонов наименьших объемов, например именуемые, батарейные циклоны.

3. Абсорбционную очистку используют для выделения определенного составляющего газа или для санитарной очистки. Но в такой обработке могут участвовать газы, растворимые в абсорбенте. И этот метод используется, если концентрация вещества в смеси газов составляет более 1%. Если концентрация превышает этот показатель, то существует возможность очистки свыше 90%. Абсорбция является одним из самых распространенных способов очистки на промышленных предприятиях, например, от выбросов цианистых соединений, сульфида водорода, органических веществ и др. В качестве абсорбента чаще всего применяют воду или органические жидкости с высокой температурой кипения. Существует также химическая абсорбция – процесс, в котором вещества вступают в химическую реакцию с поглотителем, тем самым образуя совершенно новое, нейтральное вещество. Такие процессы довольно специфичны и разрабатываются конкретно для каждого вида выбросов и набора загрязнителей.

4. Каталитический процесс очистки подразумевает, что в ходе химических реакций из токсичных примесей образуются нетоксичные. Они несут меньше вреда или их можно легко отделить от полученной смеси. Такой способ очистки применяется при небольших концентрациях удаляемого вещества в смеси газа. Так, очищают газы от оксида азота, двуокиси углерода и других вредных веществ. С помощью этого способа очистки можно достичь высокой степени очистки газа, достигающей в ряде случаев 99,9%.

5. Термообезвреживание – сжигание вредоносных препаратов в огне или же дожигание примесей. Это тепловое окисление углеводородных соединений до углекислого газа и воды. При сжигании всевозможных производных, к примеру, галоген, органические соединения еще подвергаются изменению и в свежей форме имеют все шансы удаляться из консистенции. Такой очистительный метод используется только для органических соединений, так как при сжигании других веществ получить нетоксичные вещества практически невозможно.

6. Конденсация газовых включений – метод очистки газов, исполняющий преобразование парообразных включений в сгущенное положение и дальнейшую очистку аэрозоля (фильтрацию). В основании данного движения находится проявление снижения давления интенсивного пара растворителя при понижении температуры.

Очевидно, что в настоящее время не существует достаточного количества способов очистки атмосферного воздуха. Необходим пересмотр подхода к данной проблеме. На мой взгляд, нужно пересмотреть все методы очистки, проанализировать их, а затем усовершенствовать. И еще, необходимо смотреть за численностью и качеством издаваемой предприятиями продукции, так как из года в год

ассортимент и объем продукции растет, но даже это ведет к усложнению и росту цен технологий обработки газовых выбросов. Поэтому именно нынешнему поколению нужно задуматься о способах решения данной проблемы. Сделав первые шаги к осуществлению очистки атмосферы от вредных газовых смесей, мы сможем спасти нашу планету от глобального загрязнения.

Список использованных источников:

1. Акимова Т.А. Экология. Природа - Человек - Техника: Учебник для вузов. - Изд-во «Юнити-Дана»

2. Бармакова Т.В., Шулежко В.Ф., Колотушкина С.П. Экологические основы инновационной деятельности: Учебное пособие.

©Ладыгина А.В., 2017

УДК 620.9

**ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА
В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДАХ**

Бестужев П.И., Чудотворова Е.О., Захарова А.А.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Определяющими требованиями к энергосбережению со стороны потребителя является снижение зависимости энергоснабжения от режимов работы сети, повышение его надежности и экономичности. Создание распределенной электроэнергетической инфраструктуры основано на экологически безопасных и энергосберегающих способах получения тепловой и электрической энергии. Экологические проблемы традиционных источников энергии побуждают к поиску альтернативных видов энергоносителей и в первую очередь к водороду [1, с. 85].

Водород можно рассматривать как энергоноситель, позволяющий осуществлять «складирование» электроэнергии и территориальное перераспределение экологической нагрузки, возникающей при производстве электроэнергии, или же, как средство, необходимое для создания глобальной, экологически чистой системы производства энергии [2, с. 9]. Но, как известно, недостаток электроэнергии связан с необходимостью ее немедленного использования, так как хранение в конденсаторах и аккумуляторах недостаточно эффективно.

Анализ существующих способов получения водорода показал, что оптимальным способом является получение водорода при взаимодействии воды с гидрореагирующими металлами. Лучшим гидрореагирующим металлом является алюминий. Однако не существует единого взгляда на кинетику окисления из-за влияния на процесс окисления алюминия

большого числа факторов: температуры, давления, соотношения реагентов, вида используемого сырья и т.д. [3, с. 115]. Алюминий производится из природного сырья, запасы которого весьма велики. При этом основные затраты при производстве Al связаны с расходом электроэнергии – при производстве алюминия на стоимость электроэнергии приходится 75-85% общих затрат [2, с. 12].

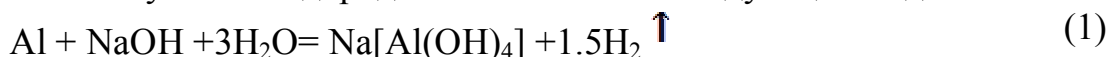
Алюминий в качестве энергоносителя используется в воздушно-алюминиевых топливных элементах с водными электролитами (ВАТЭ и ВА ЭХГ на их основе), так же попытки создания энергетических установок, использующие окисление алюминия и его сплавов в воде.

Пожалуй, самый известный способ получения водорода является электролиз. Если электролиз алюминия происходит за счет возобновляемой энергии гидроэлектростанций, солнца, ветра и так далее, функционирование алюмоводородной энергетики не должно приводить к увеличению вредного воздействия на окружающую среду.

Согласно источнику [2, с. 41], если сравнивать затраты энергии, которые необходимы для получения 1 м³ водорода с помощью реакции окисления алюминия водой и электролиза воды, то кажется, что в первом случае для этого надо окислить 0,8 кг Al, изготовление которого требует 4,2 МДж энергии. При этом дополнительно выделится 15,5 МДж тепла, т.е. чистые затраты на энергии на получение 1 м³ водорода составят меньше 28 МДж. При получении водорода электролизом воды затраты энергии составят 19,8 МДж, что составляет 70% энергозатрат, необходимых при использовании алюминия, однако при производстве водорода с помощью реакции окисления алюминия водой полностью исключаются дорогие и потенциально опасные операции накопления, транспортировки и хранения производственного газообразного водорода.

Данные факторы могут быть определяющими при разработке и применении мобильных и энергетических источников. Это дает веские основания полагать, что источники водорода, использующие реакцию металлического алюминия с водой, могут быть востребованы, и найдут свое место в будущей структуре энергетического обеспечения.

Проведенные исследования основываются на получении водорода путем окисления алюминия водными растворами щелочи. Суммарное уравнение получения водорода записывается в следующем виде:



Продуктами реакции (1) являются водород и растворимое комплексное соединение – тетрагидроксодиакваалюминат натрия.

Чтобы снизить концентрацию щелочи и тем самым обезопасить процесс получения водорода, можно воздействовать на раствор электрическим током (рис. 1). Но при этом, нельзя забывать о технике безопасности при работе с электрическим током.

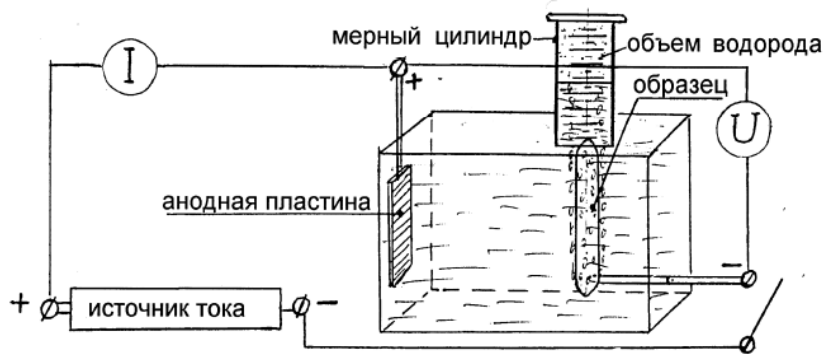


Рисунок 1 – Модель реактора для активации различных образцов при электролизе воды с замером газопроизводительности.

Данная модель реактора представляет собой модель замкнутого цикла, следовательно, отсутствует загрязнение окружающей среды. Необходимо соблюдать правила безопасности при производстве водорода, исключая его утечки, работе со щелочью и электрическим током [4, с. 378].

Электролиз осуществляется непосредственно от источника постоянного тока $U=30$ В, в результате чего на расстоянии между электродами 40мм получается $U_{эф}=110$ в и ток $I=200-300$ мА в зависимости от размеров исследуемого образца. Газопроизводительность измеряется методом вытеснения воды из мерного цилиндра.

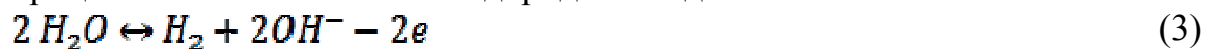
Электрохимическое окисление (анодное растворение) алюминия в щелочной среде протекает с образованием комплексного гидроксоиона $AL(OH)_4^-$ и описывается уравнением



или



Анодная реакция коррозии алюминия сопряжена с катодным процессом восстановления водорода из воды:



который происходит на участках поверхности с низким перенапряжением выделения водорода. Такие участки образуются в местах локализации примесей: меди, железа, кремния, различных интерметаллидов. Между анодными и катодными участками возникает разность потенциалов, величины которой определяет ток коррозии [2, с. 22].

Термическое воздействие электрического тока заключается в нагреве тканей и биологических сред организма, что ведет к перегреву всего организма и, как следствие, нарушению обменных процессов и связанных с ним отклонений. Электролитическое воздействие заключается в

разложении крови, плазмы и прочих физиологических растворов организма, после чего они уже не могут выполнять свои функции.

У данной модели реактора есть весомое преимущество – отсутствие выбросов, следовательно, отсутствует загрязнение окружающей среды. Главное – это соблюдать правила безопасности при производстве водорода: работе со щелочью, работе с электрическим током и хранением водорода в баллонах.

Список использованных источников:

1. Бестужев П.И., Козляков В.В. Получение водорода в электрохимических методах при окислении алюминия в водных растворах щелочи. Тезисы докладов 68-ой внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2016)». Часть 5, 2016 г. – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016.-113 с.

2. Жук А.З., Клейменов Б.В., Школьников Е.И., Берш А.В., Григорьянц Р.Р., Деньщиков К.К., Ларичев М.Н., Мазалов Ю.А., Мирошниченко В.И., Шейндлин А.Е. Алюмоводородная энергетика / Под ред. А.Е. Шейндлина – М.: ОИВТ РАН, 2007. – 278 с.

3. Чудотворова Е.О., Бестужев П.И., Козляков В.В. Исследование кинетики производства водорода на основе окисления алюминия с водой. Материалы 67-ой внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые - инновационному развитию общества (МИР-2015), Москва, ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – С.2.

4. Бестужев П.И., Козляков В.В. Исследование влияния плотности электрического тока в электрохимических методах окисления алюминия в водных растворах щелочи на скорость выделения водорода. - XXVII Международная инновационно-ориентированная конференция молодых ученых и студентов (МИКМУС - 2015): Труды конференции (Москва, 2-4 декабрь 2015 года) / М: Изд-во ИМАШ РАН, 2015.

©Бестужев П.И., Чудотворова Е.О., Захарова А.А.

УДК 504.06 (74)

ПРОБЛЕМЫ ЭКОДИЗАЙНА В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИНДУСТРИИ МОДЫ

Парфенова К.А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Экодизайн – направление в дизайне, уделяющее ключевое внимание защите окружающей среды на всем протяжении жизненного цикла изделия [1, 2]. Главная идея эко-движения во всем мире – сохранение комфорта и здоровья, бережное отношение к окружающей среде и применение натуральных и энергосберегающих материалов [1, 2].

На западе экологический стиль получил огромную популярность. Так, стремление заботиться о своем здоровье, быть ближе к природе и забота о состоянии окружающей среды вдохновили бесчисленное количество дизайнеров создавать «зеленые» линии одежды. Так же существуют целые марки одежды, такие как People Tree, Patagonia, Melissa. Все это свидетельствует о том, что на сегодняшний день эко-направление бурно развивается во всем мире и в странах Европы уже очень сложно встретить не «эко-одежду».

Однако в России экодизайн только начинает набирать обороты. Крайне мало русских дизайнеров, модельеров, модных домов, марок одежды работают в направлении, связанном с защитой окружающей среды. Ко всему прочему, далеко не все из работающих в сфере экодизайна, следуют всем его принципам. Это связано с существующим полем проблем, которые не способствуют продвижению такого дизайна в нашей стране.

Рассмотрим эти проблемы подробнее. В начале, отметим основные ключевые моменты, характерные для экологического дизайна [2]:

сочетание красоты, удобства и оптимальной цены;

потребление ресурсов при проектировании, изготовлении, использовании и утилизации продукции;

экологическое происхождение материалов (здесь внимание обращается на множество аспектов, начиная с защиты окружающей среды производителем или поставщиком и заканчивая соблюдением прав работников на предприятиях);

безопасность использования изделий, отсутствие вреда здоровью;

простота и безопасность утилизации.

Все это является основными аспектами экодизайна, и соответственно, возникающие проблемы всегда связаны именно с выше обозначенными моментами.

Проблема первая: распространение эко-моды в России. Наша страна занимает 1/6 суши планеты Земля. И не смотря на СМИ, популярность Интернет-сетей и прочих средств связи, информация очень долго расходуется по стране. Основной импульс идет из Москвы, но с трудом доходит до далеких частей России. И если в Центре популярность эко-моды стремительно набирает обороты, то на Дальнем Востоке эта тема только-только начала развиваться. Кроме того, эко-модельеры в большинстве случаев не используют рекламу по принципиальным соображениям, а отправляют часть своих средств на благотворительные нужды и из убеждений поддерживают высокие социальные стандарты производства, включая соблюдение принципов справедливой торговли, что влияет на популярность и развитие экологической темы в России.

Проблема вторая и одна из основных: цена экодизайна в нашей стране. Эко-мода на нашей территории относительно молода, так как только зародилась, в связи, с чем выпускается малыми тиражами, часто эксклюзивна, поэтому очень дорого стоит. Экологически чистая одежда оказывается не по карману обычному жителю нашей страны, и, за счет этого, с огромным трудом набирает популярность у широких масс. В Европе же дела обстоят иначе. Например, один известный шведский бренд H&M большими тиражами выпускает линию экологической одежды, и именно за счет этого может снизить цену на свою продукцию. Так же у H&M есть ряд направлений работы далеко не связанных с экологией, поэтому компания не волнуется о своих доходах. Русские же дизайнеры и бренды в основном являются кустарными и не могут снизить цену на продукцию за счет увеличения тиража, для этого им нужна поддержка финансово крупной компании. Самая известная в России марка одежды, задумывающаяся об экологии и имеющая демократичные цены – «Твое». На сайте компании можно прочитать следующее послание: «Компания ТВОЕ не только продает одежду, но и производит ее, ставя целью сделать процесс ответственным и экологичным. Для одежды ТВОЕ задаются самые высокие в Европе стандарты качества. Разработка и изготовление изделий контролируется абсолютно на всех этапах: начиная с выбора пряжи и заканчивая дизайном вещи и ее упаковкой» [3]. И все же для такой большой страны, как Россия, один известный бренд, заботящийся об окружающей среде – крайне мало.

Русские эко-дизайнеры, за неимением возможностей, выбирают чаще всего одно направление для работы. Например, этический дизайн, т.е. дизайн при котором не используются натуральные меха или кожа, а применяются их эко-заменители. При этом, такой дизайнер-модельер может использовать ткани, полученные из растительных волокон, не задумываясь о процессе их создания и обработки. Либо использует вторсырье: старые джинсы, платья или другую одежду, найденную в глубинах кладовок, а также переработанный пластик и полиэтилен. Такие варианты использования материалов вызывают множество споров, однако их активно берут в работу отечественные эко-модельеры, идя по пути «наименьшего сопротивления».

Проблема третья: финансирование и поддержка. Развитие экодизайна в России выпало как раз на время кризиса, когда бюджет строго ограничен и на данный момент имеет четкие определенные цели, связанные с наиболее остро стоящими вопросами. В эти важные вопросы, к сожалению, пока не входит защита окружающей среды, а в нашей стране практически отсутствуют экологические организации, способные поддержать финансово развитие эко-моды.

Проблема четвертая: дефицит материалов. Эко-ткани – не просто ткани из натуральных волокон, тут важны все этапы их получения от выращивания сырья, до его обработки и организации рабочего процесса. Реалии таковы, что сегодня промышленное производство не может обеспечить рынок высококачественными тканями, поэтому вещи из них быстро изнашиваются. При этом многие компании заявляют о себе как об эко-брендах, хотя на самом деле лишь улучшают только некоторые звенья производственного процесса, либо жертвуют денежными средствами некоммерческим организациям, не меняя своего продукта. Так же существуют компании, которые «с нуля» организовали весь процесс производства продукции с учетом экологических стандартов, но их ткани, соответственно, оказываются куда дороже. Так, можно утверждать, что производство эко-тканей в России находится на стадии идеи, поскольку у нас нет крупных производств данной направленности. При этом зарубежные производители эко-тканей не посещают российские выставки, и поставками не заинтересованы в силу различных трудностей, в том числе и с таможней. В результате российским дизайнерам, желающим получать эко-ткани из-за границы, приходится ездить к производителю и самостоятельно решать вопросы с доставкой.

Однако проблема отсутствия крупных производств эко-тканей вытекает из более глобальной проблемы – проблемы общего развития текстильной промышленности в России. По объему продаж текстильный рынок в нашей стране занимает второе место после продовольственного. Доля отечественных товаров, представленных на нем, составляет лишь одну пятую от общего объема, 42% принадлежит легально импортируемому текстилю, а свыше трети от него – это незаконно ввезенная и контрафактная продукция [4]. При этом на наших производствах до сих пор работает устаревшая техника, цеха часто не полностью загружены или вообще остановлены, так как из-за сурового климата выращивается крайне мало сырья, а закупки его за рубежом либо проходят не вовремя, либо поставок слишком мало. Инвестиций для обновления производств просто недостаточно, как итог – высокая зависимость отечественного производителя от мирового рынка сырья. Русская текстильная промышленность со времен развала СССР находится в упадке, потеряны технологии, нет возможностей для получения новых. Поэтому вопрос о создании эко-тканей в России пока остается открытым в связи с тем, что нет даже основы, на которой можно «строить» такое производство.

Четвертая проблема связана с тем, что в России высока сила традиций. Исторически сложилось так, что русский человек консервативен и с трудом принимает смену ценностей, это касается и замены натурального меха на экологичный искусственный. Житель России для

всего мира не представляется без меховой шубы, шапки-ушанки, кожаной обуви в гардеробе. Материал должен быть абсолютно натуральным, качественным, как говорится, «добротным». Однако, в экомоде, существует тенденция к защите не только экологии в целом, будь то климат, почва или воздух, но и защите животного мира. Кроме всего, производство кожи и меха также сопряжено с рядом опасных факторов (например, использование вредных химикатов, выбросы в окружающую среду) и использованием большого количества ресурсов. В целом, экодизайн категорично относится к использованию материалов животного происхождения, что крайне тяжело сочетается с нашими культурными привычками в одежде. При этом русские народные традиции прядения, создания хлопка, льна, тканей из крапивы вполне могут подходить и «работать» на привлечение внимания к отечественной эко-моде и общим проблемам экологии, правда этот аспект должным образом не используется.

Пятая проблема – проблема подлинной экологичности продаваемой одежды. Например, в странах Запада для экологически чистой одежды (в том числе и производимую по безвредным технологиям) предусмотрены специальные бирки со знаками, подтверждающими ее чистоту. В России экологическая сертификация отсутствует, что заставляет дизайнера многократно доказывать экологичность своей одежды. Это неудобно как для производителя, так и для потребителя, ведь остается полагаться только на честность второго. Дизайнер может заказать самую дорогую и качественную сертифицированную ткань, при этом покупатель не будет уверен в том, что процесс пошива экологичен. И здесь встает вопрос, стоит ли покупать дорогую вещь, если нет уверенности в ее качестве и соответствии заявленным свойствам?

Рассмотрев ряд проблем, можно выявить что, отечественная экомода находится в полной зависимости от эко-моды зарубежных стран, потому что их развитие в данном направлении опережает нас быстрыми темпами. Российский экодизайн полностью строится на основе знаний Западного и Европейского мира: используем материалы, изготовленные не в нашей стране, термины, приглашаем зарубежных дизайнеров-модельеров, вносим новшества на основе чужого опыта, ведем пропаганду, ссылаясь на не отечественные примеры. При этом все нужно адаптировать под условия нашей страны, ведь у нас особый климат, особенные люди, условия труда, особенная экономика, культура, история, политика, что определенно усложняет ситуацию, учитывая остальные проблемы.

Таким образом, соглашаясь с мнениями многих экспертов в области дизайна можно утверждать, что эко-мода в России, по сравнению с зарубежными странами, находится на ранних стадиях становления. Существует ряд очень глубоких и глобальных проблем, уходящих далеко

за пределы экодизайна, которые мешают быстрому развитию этого направления в нашей стране. И даже в таких условиях Россия имеет много возможностей культурных и ценностных, на основе которых, применяя знания и опыт более продвинутых в плане эко-моды стран, можно создать собственное, особенное и яркое направление Русской эко-моды, которое поможет защите окружающей среды. Однако для этого должна быть проведена очень сложная государственная, социальная работа на многих уровнях с привлечением новых кадров, технологий и общества в целом.

Список использованных источников:

1. Сайт «Академик». Статья «Экодизайн» [Электронный ресурс] URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1412730> (дата обращения 10.03.2017)
2. Композиция костюма: Учеб. пособие для студ. Высш. Учеб. заведений / Г.М. Гусейнов, В.В. Ермилова, Д.Ю. Ермилова и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 432 с.
3. Официальный сайт компании «ТВОЕ» [Электронный ресурс] URL: <https://tvoe.ru/ecolog> (дата обращения 08.03.2017)
4. Текстильная промышленность в России [Электронный ресурс] URL: <http://pandia.ru/text/78/443/89343.php> (дата обращения 10.03.2017)
5. Зуев А.Г., Мясникова Л.А. Маркетинг экомоды [Электронный ресурс] URL: <http://www.mavriz.ru/articles/2003/4/8.html> (дата обращения 10.03.2017)
6. Макаренко В.П. Главные идеологии современности. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2000. – 480 с.

©Парфенова К.А., 2017

УДК 504.06

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Полиефтова А.П.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

С появлением компьютерной техники решение задач, связанных с механикой сплошных сред существенно изменилось. Всё, что раньше было описано массой уравнений, решение которых занимало много времени, а так же не было понятно обывателю, стало проще и доступнее для понимания. Сегодня моделирование задействовано почти во всех инженерных отраслях. Правильное моделирование не только сокращает

затраты на построение испытательных моделей, но и помогает визуализировать процессы.

Необходимость моделирования для промышленной экологии неоспорима. Оно используется для проектирования аппаратов защиты окружающей среды, для расчетов их эффективности. Системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха – всё это, в данное время можно рассчитать с помощью компьютерной техники. Так же немаловажен для экологии вопрос переноса загрязняющих веществ, который тоже может быть рассчитан с помощью вычислительной техники. Рассчитываются потоки в печах, теплообменниках, циклонах и т.д.

Инструменты для решения существуют давно. Коммерческие пакеты имеют большое распространение во всем мире. Сегодня сложно представить крупную компанию, ведущую инженерные расчеты, которая не пользовалась бы подобным программным обеспечением.

Для пользователей, свободное программное обеспечение даёт определенные свободы в выборе того инструмента, который поможет реализовать задачу. Появляется возможность комбинировать инструменты так, как это удобно пользователю. Расширенная база пользователей позволяет свободному ПО развиваться и поддерживать уровень продукта.

Принцип компьютерного моделирования задач механики сплошной среды базируется на трёх этапах: предобработки модели, решении задачи и визуализации полученных результатов. В предобработку, в свою очередь, входит построение модели и создание сетки. При решении нам необходимо задать граничные условия, выбрать, и запустить алгоритм, который займется расчетом запрашиваемых нами параметров. Полученные данные визуализируем с помощью изображений, анимации или же таблицы, в зависимости от ситуации.

В ходе работы были выбраны несколько программ, для каждого этапа (табл. 1).

Таблица 1.

Pre-processing		Solver	Post-processing
CAD	Mesh		
OpenSCAM	OpenSCAM	OpenFOAM	OPENDX
FreeCAD	Netgen	Code-Aster	ParaView
Salome	Salome	CodeSaturne	Salome
Blender	Blender	Elmer	Elmer
GraphiX CalculiX	snappyHexMesh	CalculiX	GraphiX

Как правило, существуют стандартные наборы для решения. Например, ElmerGUI – как инструмент для создания CAD-модели и сетки, ElmerSolve – для решения и ElmerPost – для визуализации результатов. GraphiX и CalculiX так же связаны.

После анализа пакетов, средством решения задач был выбран OpenFOAM.

OpenFOAM – бесплатное программное обеспечение для решения задач механики сплошной среды с открытым исходным кодом. ПО выпущено и разработано в 2004 г. Основной разработчик: OpenCFDLtd. У данного программного обеспечения много пользователей, как в научной, так и в технической сферах. Им пользуются коммерческие, технические, учебные организации всего мира. OpenFOAM обладает широким спектром возможностей для решения любых задач, связанных со сложными потоками жидкости, включающими химические реакции, турбулентность, теплопередачу, акустику, твердотельную механику и электромагнетизм.

OpenFOAM выпускает релизы каждые шесть месяцев. Он тестируется специалистами, партнерами по развитию, а так же клиентами. Это очень важно, так как обеспечение качества основано на тщательном тестировании. Процесс оценки, проверки и проверки кода включает в себя несколько сотен ежедневных модульных тестов, еженедельную пробную серию средних размеров и большую тестовую серию на базе промышленного комплекса. Тесты предназначены для оценки поведения регрессии, использования памяти, производительности кода и масштабируемости.

Для создания геометрии и сетки, была выбрана программа «Salome». SALOME – это программное обеспечение с открытым исходным кодом, которое предоставляет собой платформу для предобработки и визуализации результата. Основана на открытой и гибкой архитектуре, состоящей из повторно используемых компонентов. Так же имеет обширную базу пользователей. Результат работы легко интегрируется в OpenFOAM.

Для визуализации был выбран ParaView. ParaView – это приложение с открытым исходным кодом для анализа и визуализации данных. ParaView был разработан для анализа чрезвычайно больших наборов данных с использованием распределенных вычислительных ресурсов памяти. Он стал неотъемлемым инструментом во многих национальных лабораториях, университетах и в промышленности. Получил несколько премий, связанных с высокопроизводительными вычислениями.

Все три программы доступны для самых распространенных операционных систем: MacOS, Windows и Linux.

Список использованных источников:

1. OpenFOAMUserGuide [Электронный ресурс] // OpenFOAM URL: <http://www.openfoam.com/documentation/user-guide/userch1.php#x3-20001> (дата обращения: 20.03.2017)
2. Tobias Holzmann. Mathematics, Numerics, DerivationsandOpenFOAM®, September 2016. DOI: 10.13140/RG.2.2.27193.36960

3. AboutParaView [Электронный ресурс] // ParaView:
<http://www.paraview.org/> (дата обращения: 21.03.2017)

©Полиефтова А.П., 2017

УДК 66.071.7

**ПЕРЕРАБОТКА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ
МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА**

Понкратова А.И., Болдырева Н.С., Захарова А.А.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Одной из главных задач в области охраны окружающей среды является решение проблем, связанных с обезвреживанием и переработкой бытовых и промышленных отходов. Ежегодно только в Москве образуется более 20 миллионов тонн твёрдых отходов промышленности и потребления, значительная часть которых – это органические вещества.

Главная проблема в том, что основной способ утилизации в нашей стране – это складирование на полигонах, занимающих огромные территории и наносящих непоправимый вред окружающей среде. На сегодняшний день на территории свалок России скопилось более 90 млрд. тонн твёрдых отходов. Особую тревогу вызывают токсичные отходы, в том числе содержащие канцерогенные вещества. Общее количество которых, по некоторым данным, составляет около 2 миллиардов тонн.

Также, кроме полигонного захоронения, в России распространены ещё два направления обращения с отходами: уничтожение на мусоросжигательных заводах и сортировка с последующим использованием вторичного сырья.

В ходе анализа различных существующих способов переработки твердых бытовых отходов было решено, что оптимальным является сочетание таких методов, как предварительная сепарация и пиролиз остатков сепарации. Несомненно, это наиболее приемлемый способ ликвидации отходов.

Пиролиз – это процесс деструкции органических веществ без доступа кислорода при температурах 450-800°C. При температуре 800-1000°C осуществляется газификация. Стоит отметить, что существует три типа пиролиза.

Первый тип – низкотемпературный пиролиз (450-550°C). Для него характерны максимальный выход жидких и твердых остатков и минимальный выход пиролизного газа с максимальной теплотой сгорания.

Второй тип – среднетемпературный пиролиз (до 800°C). Дает выход большого количества газа с меньшей теплотой сгорания и меньшего количества жидкого остатка.

Третий тип – высокотемпературный пиролиз (900-1000°C). Наблюдается минимальный выход жидких и твердых продуктов и максимальная выработка газа с минимальной теплотой сгорания. Количество золы уменьшается и содержание в ней ценных легких фракций.

Основными элементами установок, вне зависимости от типа пиролиза, являются:

1. блок предварительной подготовки отходов
2. реактор пиролиза
3. система золоудаления
4. система очистки образовавшихся газов пиролиза от взвешанных и нежелательных для окружающей среды газовых компонентов (диоксины, лос и др.).

Процессы деструкции отдельных компонентов ТБО имеют свои особенности. Так, например, при переработке мусора, содержащего ПВХ, в больших количествах выделяется хлороводород. Пиролиз целлюлозы сопровождается выделением ацетона, метанола и уксусной кислоты. В зависимости от состава отходов, поступающих на переработку, блок газоочистки может включать разные составляющие.

Метод пиролизной переработки позволяет получать из органической части отходов, в том числе из тяжёлых нефтяных остатков и отходов нефтехимической промышленности, горючий пиролизный газ, который является достаточно мощным источником энергии, тепла и различных углеводородов. Из неорганической же части отходов образуется стекловидный базальтоподобный шлак, который не растворяется в воде и химически не активен, а значит, опасность попадания из него токсичных компонентов в экосистемы сводится к нулю.

Список использованных источников:

1. Рос.хим.ж (Ж. Рос. Химического общества им. Д.И.Менделеева), т.LIV, №6, 2010.
2. Методические пособия «Пиролизная установка для переработки твердых бытовых отходов»(А.А.Захарова, В.С.Салтыкова, Л.Т.Бахшиева, В.И.Александров), МГУДТ, 2012.
3. Основная переработка и обезвреживание промышленных отходов. -М.:химия, 1990 Н.П. Бернардинер
4. Процессы и аппараты химической технологии. Захарова.А.А -М.: Академия, 2006.
5. <http://www.europlasma.com>

©Понкратова А.И., Болдырева Н.С., Захарова А.А., 2017

УДК 614.84

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА

Пушкина Ж.С., Костров А.А.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство)

На сегодняшний день пожары являются одним из распространенных видов чрезвычайных ситуаций.

Пожар представляет большую опасность для здоровья и жизни людей, оказавшихся в зоне его воздействия. Вышедший из-под контроля огонь способен вызвать большие убытки, и, зачастую, ставит под угрозу и человеческую жизнь.

Основными причинами возникновения пожаров зачастую являются: неосторожное обращение с огнем, несоблюдение необходимых мер безопасности при эксплуатации производственного оборудования и электрических устройств, самовозгорание веществ и материалов, разряды статического электричества, природные причины (грозовые разряды), умышленные поджоги.

При возникновении пожара, самое главное, что нужно предотвратить – это возможность гибели людей. Пожары особенно опасны в жилых и общественных зданиях с большим скоплением людей.

Зачастую, в жилых и общественных зданиях не соблюдены меры пожарной безопасности. Так, пожарная сигнализация не всегда своевременно оповещает о возникновении возгорания, не все люди ознакомлены с планом эвакуации, а пожарные выходы могут быть и вовсе закрыты. Поэтому помимо стабильных проверок обеспечения пожарной безопасности, крайне важно рассчитать возможность и время эвакуации людей, скорость доноса пожарной сигнализации, скорость распространения пламени и другие факторы. Безусловно, пожар легче предотвратить, чем потушить. Но и подготовленность к различным ситуациям может спасти жизни людей.

Так, компьютерная программа Fire Dynamics Simulator (или сокращенно FDS), разработанная Национальным институтом стандартов и технологии (НИСТ) министерством торговли США при содействии Технического научно-исследовательского центра VTT (Финляндия), реализует вычислительную гидродинамическую модель тепломассопереноса при горении, численно решает уравнения Навье – Стокса для низкоскоростных температурно-зависимых потоков. В программе особое внимание уделяется распространению дыма и теплопередаче при пожаре [1].

В дополнении к программе FDS существует сопутствующая программа Smokeview (SMV) – это программа, которая отображает выходные файлы FDS в графическом формате. В программе SMV имеется графический интерфейс, который не предусмотрен в программе FDS, однако существуют сторонние программы с графическим интерфейсом, которые создают текстовые файлы с входными параметрами, необходимыми FDS. Одной из таких сторонних программ будет наша программа, которая обеспечит пользователя удобным, понятным графическим интерфейсом [2].

Но такие программы требуют огромных затрат времени для построения даже маленьких проектов. Поэтому было решено создать свой графический интерфейс, который был бы удобен в использовании и позволял выполнять создание больших проектов с меньшими затратами времени.

На сегодняшний день программа уже в стадии разработки и обладает минимумом функций таких как, написание названия проекта, установка размера сетки, установка времени симуляции, создание пространственных объектов и проёмов в них, так же возможность задавать поверхность этих объектов. Одной из главных функций этой программы это удобство редактирования уже существующих проектов с последующей симуляцией и просмотром результатов.

Так, программа позволит смоделировать развитие различных ситуаций при возникновении пожара, а так же даст возможность практических рекомендаций по предотвращению пожара, своевременной эвакуации людей, и избежанию трагических последствий.

Список использованных источников:

1. Kevin McGrattan/ Fire Dynamics Simulator Technical Reference Guide Volume 1: Mathematical Model, 2013
2. Glenn P. Forney /Smokeview (Version 6.1.5) A Tool for Visualizing Fire Dynamics Simulation Data Volume I: User's Guide, 2013

©Пушкина Ж.С., Костров А.А., 2017

УДК 614.8.084

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА УСЛОВИЙ ТРУДА

Сергеева М.А.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В научной литературе мониторинг имеет следующее определение: постоянное наблюдение за любым процессом с целью выявления его соответствия желаемому результату. Другими словами, это система,

которая должна быть направлена на оздоровление условий труда, снижение риска возникновения профессиональных заболеваний и комфортные условия персонала.

Для достижения данных целей на предприятиях и отдельных рабочих местах устанавливаются датчики, осуществляющие в реальном масштабе времени инструментальное измерение параметров производственной среды. Это, например, датчики, измеряющие уровень шума, освещенности, состава воздуха и воды и наличия в них посторонних примесей, электромагнитных излучений, параметров физиологического состояния работника и т.д.

Одним из самых распространенных физических факторов, воздействующим на организм человека в процессе его трудовой деятельности является микроклимат производственных помещений. Длительное воздействие на человека неблагоприятных метеорологических условий ухудшает его самочувствие, снижает производительность труда, и приводит к заболеваниям.

Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемости работающего. Низкая температура воздуха может стать причиной простудного заболевания. Влажность воздуха оказывает значительное влияние на терморегуляцию организма человека. Низкая влажность вызывает пересыхание слизистых оболочек путей работающего. Подвижность воздуха эффективно способствует теплоотдаче организма человека и положительно проявляется при высоких температурах и отрицательно при низких.

Начнем по порядку, с определения температуры и влажности воздуха рабочего помещения. Существует такой цифровой прибор непрерывного действия, как термогигрометр. Он предназначен для измерения относительной влажности (от 0 до 98%) и температуры воздуха в рабочих помещениях (от -40° до $+50^{\circ}\text{C}$).

Приборы для измерения скорости движения воздуха называются анемометрами. Анемометры бывают следующих типов: механические и электрические (термоанемометры). Для автоматизированной системы, конечно, будет удобен электрический прибор, но т.к. скорость движения воздуха на рабочем месте зависит от множества деталей, и в разных местах одного и того же помещения она будет отличаться, то в таком случае необходимо оборудовать рабочее место несколькими датчиками в определенных точках, либо установить сам датчик сразу на работника. Но в данной ситуации существует и другие проблемы.

Оптимальными микроклиматическими условиями являются такие сочетания количественных параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают

сохранение нормального функционального и теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции.

Для поддержания нормальных параметров микроклимата в рабочей зоне применяют механизацию и автоматизацию технологических процессов, защиту от источников теплового излучения, устройство систем вентиляции, кондиционирования воздуха и отопления.

Для создания требуемых параметров микроклимата в производственном помещении особое значение имеют вентиляция и кондиционирование воздуха, а также различные отопительные устройства.

Оценку микроклимата, как физического фактора производственной среды проводят на основании измерений ее параметров на всех местах пребывания работников в течение смены и сопоставления их с допустимыми нормативными требованиями. Если измерения параметров микроклимата не соответствуют гигиеническим нормативам, их следует считать вредными.

Кроме того, в число оцениваемых параметров производственной среды могут (и должны) включаться плохо формализуемые, но реально влияющие на работников факторы психологического характера, влияние которых может определяться на основе различных периодических тестирований и экспертных оценок, а также состояние организационной структуры охраны труда на предприятии и ее функционирование.

Для заключения хочу добавить, что для контроля микроклиматических условий на большом количестве рабочих мест требуется система из недорогих устройств, способных в автоматическом режиме собирать и передавать данные для дальнейшей обработки и анализа. Эта система может состоять из датчика + микропроцессор + устройство связи. Это позволит сэкономить бюджет и время.

Список использованных источников:

1. Деятельность органов и организаций Роспотребнадзора по гигиене труда и оценке условий труда в Российской Федерации в 2007 – 2011 гг.: Информационный сборник статистических и аналитических материалов. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 35 с. Н. Н. Новиков

2. «Безопасность и охрана труда», № 1, 2013.

3. Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кировской области

©Сергеева М.А., 2017

УДК 620.9

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА

Чудотворова Е.О., Бестужев П.И., Захарова А.А.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В течение всей истории человечество упорно преодолевает последствия собственной деятельности. В настоящее время экологическая обстановка мира проявляет все больше черт глобального экологического кризиса. Прежде всего, это антропогенное загрязнение окружающей среды, уровни которого превышают допустимые. При этом нельзя забывать, что используемые в настоящее время традиционные источники энергии (которые и ухудшают экологическую обстановку), это не возобновляемые, запасы которых уже на исходе.

Для выхода из этого кризиса, необходимо перейти на путь развития новых энергоэффективных технологий, основанные на базе возобновляемых источников энергии. По мере их развития возникают новые ниши для использования высокоэффективных и экологически чистых методов производства энергии. Совершенствования нетрадиционных энергетических технологий влечет за собой новые возможности аккумулирования энергии, оптимизации территориальной экологической нагрузки, снижение рисков функционирования энергосистем. В итоге возрастет надежность мировой энергетики, повысится экологическая безопасность, что в последствие должно снизить спрос на первичные источники энергии.

Так же необходимо учитывать, что в обозримом будущем нетрадиционная энергетика не сможет полностью заменить традиционные методы получения энергии, а только лишь дополнить. Согласно данным [1, с. 7] по самым оптимистическим прогнозам производство энергии за счет возобновляемых экологически чистых ресурсов (с учетом больших электростанций) к 2040 г. не превысит 50% суммарного мирового энергопотребителя. При этом известно, что производство энергии с помощью гидроэлектростанций не является экологически безопасным.

Водород является экологически чистым возобновляемым источником энергии. Водородная энергетика обеспечит более высокие и устойчивые темпы экономического развития, уменьшит угрозу необратимых изменений климата [2, с. 437]. Так же нельзя не отметить преимущество водорода в его экологически чистых способах получения, а также возможности прямого и достаточно эффективного преобразования энергии окисления водорода в электрическую энергию. Сжигание

водорода может быть осуществлено с высоким КПД и без значительных выделений вредных выбросов.

Общее представление о водородной энергетике включает в себя производство водорода из воды, накопление водорода, его транспортировка, последующее сжигание в тепловых двигателях или в электрохимических генераторах.

Проблемами, связанные с использованием водорода в качестве энергоносителя, являются [1, с. 10]: технические и экономические трудности при хранении, транспортировке и распределении водорода, низкая плотность энергии H_2 в нормальных условиях, смеси водород-воздух, высокая стоимость и низкий ресурс работы воздушно-водородных топливных элементов.

Для предотвращения этих проблем предлагается использование алюминия как энергоносителя. Алюминий можно использовать либо непосредственно для производства электроэнергии с помощью воздушно-алюминиевых ЭХГ, либо в качестве промежуточного энергоносителя для производства водорода в процессе окисления алюминия в воде.

Алюминий является одним из самых энергоемких химических элементов. Так же он является элементом, массовое содержание которого в земной коре достаточно велико – 8,8%. В нормальных условиях алюминий инертен, так как при взаимодействии с кислородом воздуха покрывается тонкой оксидной пленкой. Его хранение и транспортировка безопасны и не требуют создания какой-либо специальной инфраструктуры [1, с. 11].

При использовании алюминия для последующего получения водорода решаются проблемы хранения и транспортировки водорода. Одна из важнейших задач научно-исследовательских работ в этой области – найти безопасный и эффективный способ хранения водорода под высоким давлением в резервуарах приемлемых размеров и массы [3, с. 310].

На сегодняшний момент один из безопасных способов получения водорода считается реакция окисления алюминия водным щелочным раствором. Особенность данного способа – это получение и использование водорода по мере его необходимости.

Согласно источнику [1, с. 49], окисление алюминия и его технических сплавов щелочными растворами позволяет получать водород хорошего качества, пригодный для использования в виде горючего в низкотемпературных топливных элементах. Но при этом метод имеет значительный недостаток: необходимость применения большого избытка сильнощелочных растворов.

Суммарное уравнение растворения алюминия в водном растворе щелочи можно записать:



Продуктами реакции (1) являются водород и растворимое комплексное соединение – тетрагидроксодиакваалюминат натрия.

Разработка экологической безопасной технологии основывается на исследовании расчета кинетических закономерностей получения водорода с учетом процесса удаления с поверхности алюминия активатором (щелочью) оксида алюминия и реакции окисления активированной поверхности, а также диссоциации алюмината натрия для определения скорости восстановления щелочи [2, с. 438].

Было проведено исследование взаимодействия опытного образца алюминия (пластины из фольги) с водными растворами щелочи при концентрации 2М, 6М и 10М и температуре 25°C представлены на рис. 1 и 2.

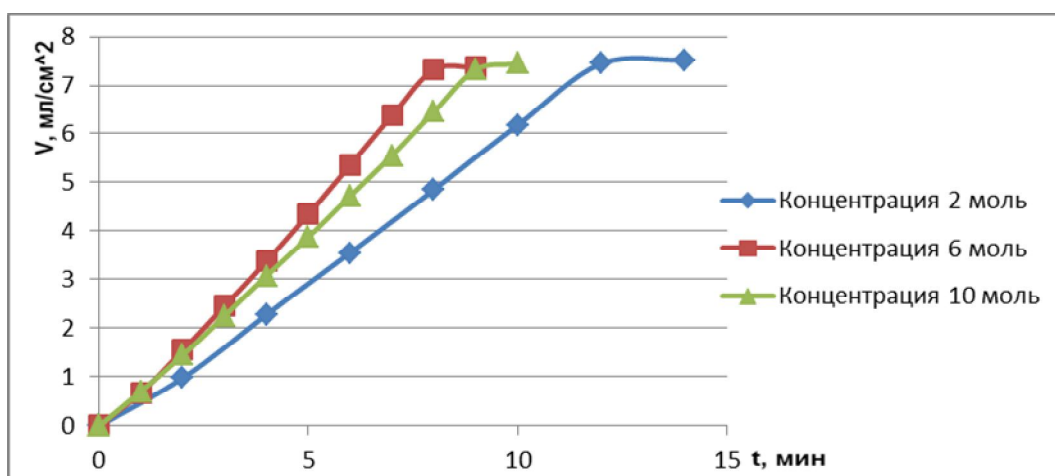


Рисунок 1 – Зависимость объёма выделившегося водорода с поверхности алюминия площадью в 1 квадратный сантиметр от времени реакции.

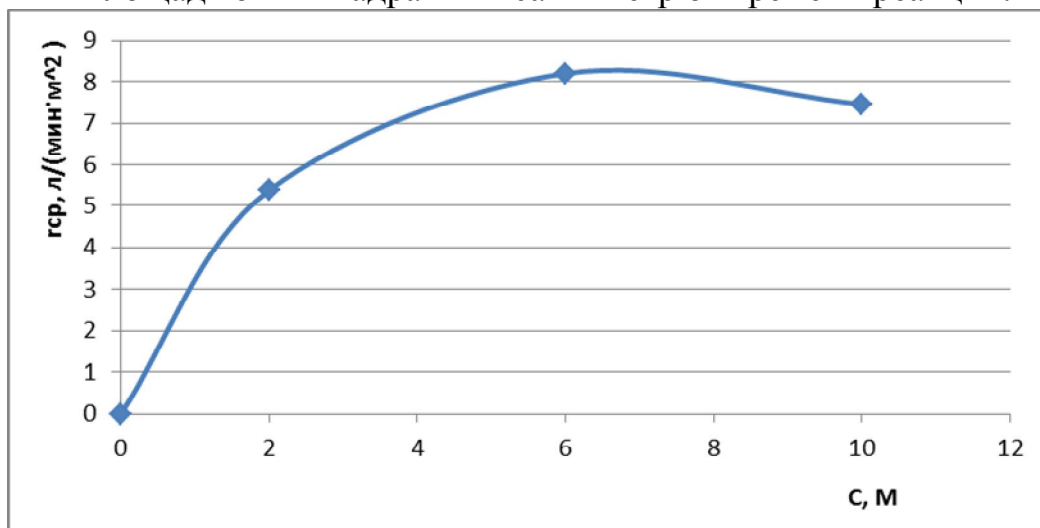


Рисунок 2 – Зависимость средней скорости выделения водорода от трех концентраций.

По зависимостям видно, что оптимальная концентрация щелочи в водном растворе, при которой получена максимальная производительность

выделения водорода при окислении алюминия, составляет 6 моль [5, с 192].

Низкая плотность, высокая стоимость водорода, проблема создания инфраструктуры для его транспортировки и распределения, высокая стоимость и низкий ресурс воздушно-водородных электрохимических генераторов сдерживают развитие водородной энергетики, но при этом все выше сказанное дает веские основания полагать, что источники водорода, могут быть востребованы и найдут свое место в будущей структуре энергетического обеспечения.

Список использованных источников:

1. Жук А.З., Клейменов Б.В., Школьников Е.И., Берш А.В., Григорьянц Р.Р., Деньщиков К.К., Ларичев М.Н., Мазалов Ю.А., Мирошниченко В.И., Шейндлин А.Е. Алюмоводородная энергетика / Под ред. А.Е. Шейндлина – М.: ОИВТ РАН, 2007. – 278 с.

2. Е.О. Чудотворова, П. И. Бестужев, В.В. Козляков. Разработка экологически безопасной технологии производства водорода на основе активированных алюминиевых композитов без использования редкоземельных металлов для создания теплоэнергетических систем. XXVIII Международная инновационно-ориентированная конференция молодых ученых и стужентов (МИКМУС - 2016): Сборник трудов конференции (Москва, 7-9 декабря 2016 года) / М: Изд-во ИМАШ РАН, 2017-459 с.

3. Чудотворова Е.О., Бестужев П.И., Козляков В.В. Безопасность получения водорода при окислении алюминия водными растворами щелочи. Международная научно-практическая конференция «Чернобыль – 30 лет», посвященная 30-летию со дня катастрофы на Чернобыльской АЭС – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016, 309-311.

4. Термодинамические константы. Химическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия. 1988. Т. 1. С. 400.

5. Чудотворова Е.О., Козляков В.В. Моделирование процесса получения водорода на основе использования энергоаккумулирующих веществ. Моделирование в технике и экономике: материалы международной научно-практической конференции, Витебск, 23-24 марта 2016 года/ УО «Витебск». – Витебск, 2016. – 190-192 с.

©Чудотворова Е.О., Бестужев П.И., Захарова А.А., 2017

УДК 66.011

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ С РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ СЫРЬЯ

Кошеваров Д.Д., Кузнецова Н.А., Белоусов А.С.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Химико-технологическая система (ХТС) представляет собой множество технологических аппаратов, связанных материальными потоками и действующих в итоге как одно целое. Процессы, протекающие в аппаратах, направлены на реализацию трех основных операций: подготовки сырья; химических превращений в реакторах; выделение целевых продуктов. ХТС может содержать довольно большое количество аппаратов, обычно объединенных в блоки (подсистемы, отделения).

Необходимость сложных ХТС также повышает производственную опасность процессов. В частности в технологическом регламенте фирмы ТЕС по производству аммиака, вопросы безопасного ведения производства занимают около 80 страниц. Технологические связи между элементами ХТС (или подсистемами) реализуются в виде материальных или энергетических потоков, которые могут быть как последовательными, так и содержать обратные технологические связи, то есть потоки рециркуляции. Несмотря на высокие значения давлений, температур, активность катализаторов, в реакторах не удается выйти на желаемый уровень конверсии (например, это характерно для производств аммиака, метанола и многих других). В этих случаях для увеличения выхода производится рециркуляция сырья, для чего необходима дополнительная аппаратура, увеличение нагрузок на компрессор высокого давления, особая линия рециркуляции с большими расходами газов (порядка 0,5 млн. м³/час). Необходимо отметить, что методы расчета технологических аппаратов достаточно громоздки, и тем более осложняет ситуацию, объединение процессов и аппаратов в ХТС.

Для анализа безопасного ведения таких процессов существенную помощь могут оказать интегрированные системы моделирования типа ChemCAD, HYSIS. Однако описание технологий с помощью этих систем достаточно дорого, трудоемко и, в основном, опирается на аппаратуру зарубежного производства. Эти системы имеют высокую стоимость, при небольшом диапазоне охватываемой аппаратуры. С другой стороны, для анализа безопасности процесса, оценочных исследований ХТС, часто не требуется детальное моделирование отдельных аппаратов, а в первую очередь необходимо исследование материальных балансов ХТС.

В этом случае упрощенную схему ХТС можно смоделировать на базе метода расчетных элементов [1, с. 245]. Преобразование расчетной схемы проводится в два этапа: вначале исходная ХТС сокращается за счет аппаратов, не изменяющих потоки; остальные аппараты описываются в виде типовых, или нестандартных расчетных элементов.

Поскольку результатом расчета ХТС являются балансы потоков, то нет необходимости включать в общий расчет детали расчета конкретных аппаратов. Таким образом, приходим к математическому моделированию ХТС, основанному на балансовых соотношениях. Моделирование происходит также в два этапа – сначала составляется баланс между входными и выходными потоками каждого элемента ХТС, а затем – составление схемы в целом, с учетом связей между элементами. Для каждого элемента ХТС (и для подсистемы) в стационарном состоянии в соответствии с законами сохранения массы и энергии должны соблюдаться сохранение массы для потоков в целом и сохранение массы для потоков каждого компонента.

Примерная последовательность преобразований следующая. Сначала технологическая схема общего вида приводится к расчетной схеме. Из схемы исключаются элементы, не изменяющие состав потока и его величину. Далее технологические аппараты представляются в виде расчетных элементов ХТС. Например, расчетный элемент смеситель СМ смешивает два потока. Это может быть при соединении трубопроводов, в аппаратах-смесителях, при приготовлении растворов и др. Элемент СМ имеет два входа и один выход. Делитель потоков ДП разделяет потоки на два, при этом состав компонентов потоков не меняется. Делитель линейный ДЛ – также делит поток на два, но при этом для каждого компонента потока вводится коэффициент разделения. Реактор Р изменяет химический состав потока за счет химической реакции. Для реактора задаются стехиометрические уравнения реакции (обычно брутто-уравнение) и степень превращения ключевого вещества. При формировании расчетной схемы технологические аппараты упрощенной схемы могут быть представлены одним или несколькими расчетными элементами.

В случае построения общей схемы технологических аппаратов в виде расчетных элементов ХТС, можно применить упрощенную информационную технологию [2, с. 247]. В данной работе в качестве основного расчетного блока выбран комплекс типа MBTR (открытая часть пакета Chemfort), предназначенный для поверочных расчетов материальных балансов химических производств. Эта система, содержит основные управляющие программы, базы данных компонентов, расчетные модули итерационных процедур для рециклов многокомпонентных смесей, которые позволяет создавать различные классы конкретных

пользовательских задач. ХТС представляется в виде схемы из аппаратов и потоков, заданной графическими объектами, свойства каждого из которых могут регулироваться специальными окнами – панелями. Встроенный интерпретатор – язык, подобный Паскалю, позволяет формировать нестандартные расчетные элементы ХТС.

Построение модели отделения аммиака в системе MBTR позволило провести расчетное исследование влияния различных факторов на потоки в системе. Как видно из рис.1 а, б, при изменении доли сдвухи от 0,5 до 10% выход продукта падает от 98 до 79%, но при малых сдвухах объем рециркуляционных газов возрастает более чем в два раза. Оптимальная доля сдвухи находится в диапазоне 1-2%. Установлено, что расход в рецикле и выход продукта в малой степени зависят от параметров блока сепарации (в рабочем диапазоне значений).

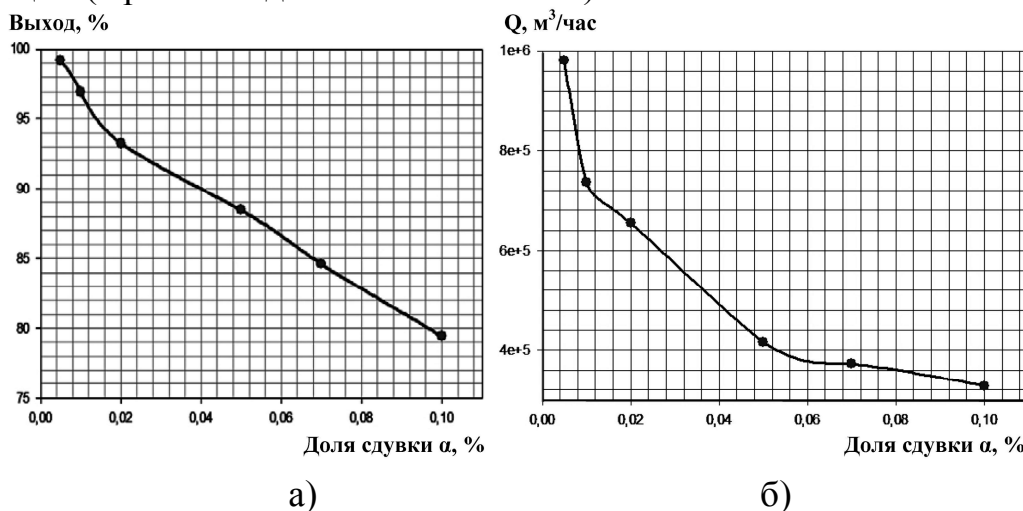


Рисунок 1 – Зависимости характеристик от доли сдвухи в рециркуляционной линии: а) – выход процесса; б) расход газов в рециркуляционной линии.

Список использованных источников:

1. Бесков В.С. Общая химическая технология. – М.: Академкнига, 2005. – 452 с.
2. Белоусов А.С., Казачек В.Г. Расчет и исследование проточных технологических установок и систем // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2014): сборник материалов Международной научно-технич. конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2014. – С. 246-249.

©Кошевараов Д.Д., Кузнецова Н.А., Белоусов А.С., 2017

УДК 66.074.2

ВЫБОР И РАСЧЕТ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ УСТАНОВКИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ АППАРАТОВ ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРЫ

Слабова К.Д., Цинцадзе М.З., Белоусов А.С.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Для повышения эффективности систем защиты атмосферы обычно приходится применять компоновку циклонов в группу, с уменьшением их диаметра или последовательную установку нескольких ступеней очистки. На второй и третьей ступенях используются более дорогие и сложные аппараты. На первой ступени основным оборудованием, применяемым для пылеочистных систем, являются типовые циклоны НИИОГАЗ: цилиндрико-конические, типа ЦН-11, ЦН-15, ЦН-24 и конические типа СКЦН-33, СКЦН-34. Необходимо отметить, что методы расчета рабочих параметров типовых циклонов основаны на экспериментальных данных, которые были установлены только для указанных конкретных конструкций и их режимов работы. Такой подход не позволяет исследовать влияние отдельных геометрических параметров аппарата, необходимых для выбора новых режимов или для подбора конструкций с целью компоновки в систему.

Вместе с тем, ряд теоретических и экспериментальных исследований [1, с. 134] показывает, что последовательная установка центробежных аппаратов в определенных случаях позволяет решать задачи пылеочистки, более дешёвым и простым образом. По современным представлениям, фракционные степени улавливания в циклоне подчиняются логарифмически-нормальному распределению (ЛНР).

Рассмотрим случай, когда исходный дисперсный состав пыли также подчинен ЛНР. Обозначим $t = (\lg d - \lg d_{\eta=50}) / \lg \sigma_{\eta}$, тогда уравнение для фракционной эффективности получаем в виде [2, с.107; 3, с. 478]:

$$\eta(\delta) = F_0(t) = F_0\left(\frac{\lg \delta - \lg \delta_{\eta=50}}{\lg \sigma_{\eta}}\right), \quad F_0(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-z^2/2} dz \quad (1)$$

где $\delta_{\eta=50}$ и σ_{η} – параметры функции фракционной эффективности в виде ЛНР для аппарата первой ступени. Обозначим δ_{50} и σ соответствующие параметры ЛНР распределения дисперсного состава исходной пыли. Тогда общая эффективность улавливания первой ступени выражается в виде интеграла вероятности

$$\eta^I = F_0\left(\frac{\lg \delta_{50} - \lg \delta_{\eta=50}^I}{\sqrt{\lg^2 \sigma + \lg^2 \sigma_{\eta}^I}}\right), \quad (2)$$

В случае если распределение дисперсного состава не подчиняется ЛНР и является произвольным Φ_{wx_i} , то эффективность первой и второй ступени можно рассчитать только в общем виде:

$$\eta^I = \sum_{i=1}^N \Phi_{wx_i} \cdot \eta_{\Phi_i}, \quad \Phi_{u_i} = (1 - \eta_{\Phi_i}) \cdot \Phi_{wx_i} / (1 - \eta^I), \quad (3)$$

где η_{Φ_i} – фракционная эффективность улавливания первой ступени; Φ_{u_i} – фракционный состав выносимой пыли. Если повторно применить первую часть уравнения (3) к выносимой пыли, то получаем общую эффективность установки. Отметим, что для достаточно точного применения уравнения (3) необходимо иметь данные по всему диапазону фракций, что не всегда доступно исследователю.

Если для ЛНР случая представить относительные доли фракций в виде ΔD , (аналитическая интегральная функция распределения), то при $\Delta D \rightarrow 0$ получаем уравнения для плотности распределения размеров частиц, выносимых из первого аппарата и общей эффективности второй ступени:

$$d(D_u(\delta)) = (1 - \eta^I(\delta)) \cdot D_{wx}(\delta) / (1 - \eta^I), \quad (4)$$

$$\eta^{II} = \eta_{wx}^{II} / (1 - \eta^I) - 1 / (1 - \eta^I) \cdot \int_0^{\infty} \eta^I(\delta) \cdot \eta^{II}(\delta) \cdot dD_{wx}(\delta), \quad (5)$$

где η_{wx}^{II} – эффективность улавливания исходной пыли на второй ступени. Используя преобразования [4, стр. 283], получаем уравнение для расчета общей эффективности пылеулавливания двухступенчатой установки:

$$\eta^0 = \eta^I + \eta_{wx}^{II} - 1 / \sqrt{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} F_0(a_1 \cdot Z + b_1) F_0(a_2 \cdot Z + b_2) e^{-Z^2/2} dZ, \quad (6)$$

Поскольку вычисление двойного интеграла в уравнении (6) достаточно, затруднительно разложим внутренний интеграл $F_0(x)$ в ряды [5, стр. 439]. Получаем следующие формулы:

$$F_0(x) = 1 - \varphi(x) \sum_{i=1}^3 a_i \cdot t^i + \varepsilon(x), \quad (7)$$

$$t = 1 / (1 + px), \quad \varphi(x) = 1 / \sqrt{2\pi} \cdot e^{-x^2/2}$$

$$a_1 = 0,4361836, \quad a_2 = -0,1201676$$

$$a_3 = 0,9372980, \quad |\varepsilon(x)| \leq 1,0 \cdot 10^{-5}$$

По уравнениям (1-2, 5-6) были проведены расчеты разных вариантов компоновок циклонов для двухступенчатых систем. Из результатам расчетов следует, что целесообразно выбирать первую ступень в виде одного высокопроизводительного аппарата, а на вторую ступень

устанавливать группу из четырех или шести аппаратов повышенной эффективности.

Поскольку эффективные конические циклоны НИИОГАЗ не рекомендуется применять в групповом исполнении, то для сравнительного расчетного исследования циклонов была применена информационная технология CEMCAD. На рис. 1 а, б, показаны рассчитанные изменения эффективности и потерь давления в аппарате в зависимости от конструктивных параметров.

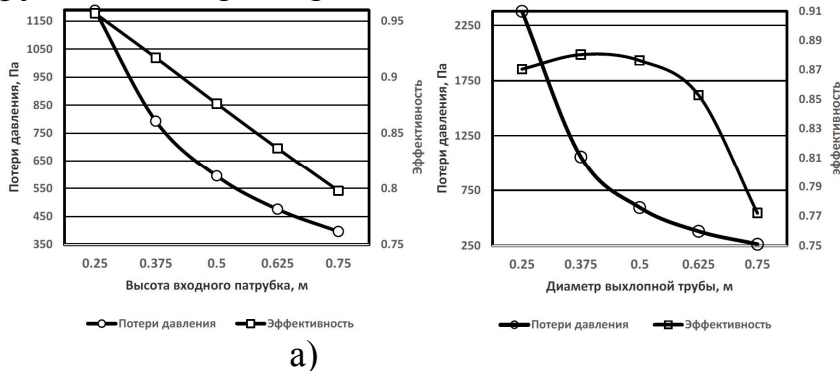


Рисунок 1 – Зависимости характеристик аппарата от конструктивных параметров: а) – степень закрутки потока; б) диаметр выхлопной трубы.

Результаты расчетов показали, что можно повысить эффективность циклона группы ЦН изменив ряд конструктивных параметров. Предложен циклон типа ЦС-50, удобный для компоновки в групповые и двухступенчатые установки. Показано, что двухступенчатая установка ЦС50-1200/4x0.5, при тех же энергозатратах, что и в одиночном аппарате, позволяет понизить выбросы на выходе из системы в 8-9 раз.

Список использованных источников:

1. Белевицкий А.М. Проектирование газоочистительных сооружений. — Л.: Химия, 1990.— 228 с.
2. Белоусов А.С., Казачек В.Г., Аветисов А.Ф. Моделирование масштабного перехода в центробежных пылеуловителях // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2015): сборник материалов Международной научно-технич. конференции. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – С. 106-109..
3. Belousov A.S., Sazhin B.S. Application of guided vortex breakdown for drying and separation of the powder in vortex cyclone // Proc. 2nd Nordic Drying Conf., Copenhagen, Denmark. 2003. P.475 -479.
4. Сажин Б.С., Сажин В.Б. Научные основы техники сушки. – М.: Наука, 1997.— 448 с.
5. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2001. – 656 с.

©Слабова К.Д., Цинцадзе М.З., Белоусов А.С., 2017

УДК 66.011

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДИСПЕРСНЫХ СТРУКТУР ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Трунова А.Д., Белоусов А.С.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Процессы первичной переработки льна, хлопка, зерна и другого текстильного и растительного сырья, дальнейшие процессы производства текстильных материалов, а также производства обуви и кожгалантерейных изделий сопровождаются значительным выделением пыли, как от оборудования, так и от систем аспирации и пневмотранспорта. Аспирационные выбросы отличаются от технологических: в большинстве случаев они располагаются на территории предприятия и имеют относительно небольшие трубы для выброса, поэтому часто являются одной из основных причин загрязнения промышленных площадок.

Задачи аспирации и пылеулавливания при определенных условиях имеют сходные черты в легкой промышленности, машиностроении, при первичной обработке растительного сырья и др. [1, стр.115]. Обычно, при аспирации разных технологических процессов и транспортирующего оборудования пыль выделяется из источников с различными конструкциями устройств пылеудаления, соответственно с различной аэродинамикой и, разным дисперсным составом и, далее, собирается в группу. Таким образом, суммирование аспирационных потоков перед пылеуловителями образует так называемую полимодальную пыль. В некоторых случаях даже от одного источника могут выбрасываться пыли с полимодальным спектром.

Дисперсный состав пыли будем описывать интегральной функцией логарифмически нормального распределения (ЛНР) от параметра t :

$$t = \frac{\lg(d) - \lg(d_{50})}{\lg \sigma}, \quad D(t) = \frac{100}{2\pi} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{t^2}{2}} dt, \quad (1)$$

где d_{50} – медианный диаметр частиц, при котором масса всех частиц меньше или крупнее d_{50} составляет 50%, мкм; $\lg \sigma$ – стандартное отклонение величины $\lg(d)$. В случае полимодальной пыли будем описывать спектр дисперсности в виде суммы мономодальных спектров с весовыми коэффициентами γ_i . Мономодальные спектры имеют ЛНР распределение. Для определения параметров d_{50} и $\lg \sigma$ применим методику нелинейного оценивания в форме поисковой минимизации

суммы квадратов отклонений экспериментальных и расчетных данных по интегральной кривой распределения (D_i^{exp}, D_i^p):

$$R = \min \left\{ \sum_{i=1}^N (D_i^{\text{exp}} - D_i^p)^2 \right\}, \quad (2)$$

В частности для $n=2$ необходимо найти 5 параметров, для $n=3$ – 8 параметров и т.д. Для поиска характеристик полимодальных систем предложена следующая схема алгоритма. В начале определяется дисперсия ошибки опыта и решается задача для унимодальной системы. Если F – критерий не показывает адекватность, то медиана распределения расщепляется на две моды (с коэффициентами уменьшения $K1$ и увеличения $K2$). Из полученных новых мод производится многократный поиск со случайным набросом начальных условий и выбирается наилучший результат. Если F – критерий не показывает адекватность, то производится дальнейшее расщепление на три моды и т.д.

С помощью лазерного дифракционного измерительного комплекса HELOS были исследованы пробы от аспирационной системы обработки зерна с различными источниками.

Таблица 1

Наименование источника выделения загрязняющих веществ	Медиана дисперсного состава, мкм	Расход газозооушного потока, V, м ³ /час	Концентрация загрязняющего вещества, г/ м3	Долевое количество загрязняющего вещества, от источника, %
Сепаратор, бункера, нория	277,5	4460	6,0	42,9
Надсилосный, подсилосный транспортеры	33,8	4470	1,85	33,2
Зерносушилка, насыпной лоток	17,4	4450	1,5	5,3
Нория, бункера, весы, лоток	28,0	4450	2,0	18,6

Обработка четырехмодальной системы из таблицы 1, а также четырехмодальной пыли из работы [2, стр.97] дала следующие результаты (см. таблицу 2).

Как видно из таблицы 2 для задач с четырехмодальными пылями был получен несколько неожиданный результат: адекватными оказались двухмодальные распределения с остаточной дисперсией $S=0,514$. При этом для четырехмодального распределения, полученного в [2, с.97] методом пучка прямых $S=9,029$.

Таблица 2

Экспериментальные данные	Метод	Число мод	Остаточная дисперсия
[2, с.97]	Пучка прямых [2, стр84]	4	9,029
[2, с.97]	Уравнения (1-2)	2	0,514
Таблица 1	Уравнения (1-2)	2	0,319
Таблица 1	Уравнения (1-2)	3	0,317

Для пылевых систем кожевенно-обувного производства при операции фрезерование уреза подошвы и каблука [3, с.16] обнаружено адекватное бимодальное распределение дисперсного состава (рис.1).

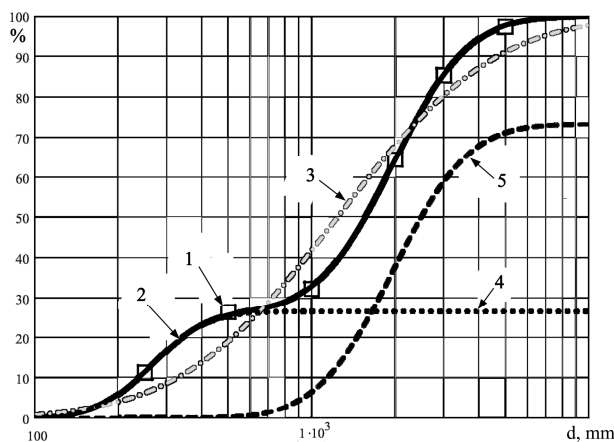


Рисунок 1 – Значения дисперсного состава для операции фрезерование уреза подошвы и каблука. 1 – экспериментальные значения; 2 – двухмодальная функция; 3 – унимодальная функция; 4 – 1-я мода; 5 – 2-я мода.

Список использованных источников:

1. Белоусов А.С., Казачек В.Г., Аветисов А.Ф. Пылеулавливание при первичной обработке растительного сырья // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2015): сборник материалов Международной научно-технич. конференции. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВПО «МГУДТ», 2015. – С. 114-117.

2. Сажин В.Б., Сажин Б.С. Научные основы стратегии выбора эффективного сушильного оборудования. – М.: Химия, 2013.— 544 с.

3. Буянов А.А., Свищев Г.А., Уманский С.И. Аспирационные и пылеуборочные установки обувных и кожгалантерейных предприятий – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1982.–184 с.

©Трунова А.Д., Белоусов А.С., 2017

УДК 677.529.021.157

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАРБОНИЗАЦИИ ТЕРМОСТОЙКИХ ВОЛОКОН АРЛАНА И ТЕРЛОН

Абильпеисова А.А., Середина М.А.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Углеродные волокна (УВ) это особый класс химических волокон технического назначения, в основе получения которых заложена инновационная технология – регулируемый пиролиз полимерных волокон. По удельным механическим характеристикам (отношению прочности и модуля упругости к плотности) высокопрочные и высокомодульные углеродные волокна и углепластики на их основе превосходят металлические аналоги (сталь, алюминий и сплавы) в 5-8 раз, поэтому их использование позволяет снизить массу изделий, одновременно повысить упруго-прочностные свойства [1, с.1303].

Углеродные волокна применяют для армирования композиционных материалов, широко используют в аэрокосмической промышленности, машиностроении, в ветряной энергетике. Благодаря химической инертности углеволокнистые материалы используют в качестве фильтрующих слоев для очистки агрессивных жидкостей и газов от дисперсных примесей. В настоящее время углеродные волокна используют для термозащиты космических кораблей, самолетов, ракет.

Анализ мирового рынка показал, что научные разработки углеродных волокон ведутся в основном в техническом направлении и это в свою очередь требует поиска новых прекурсоров для создания углеродных материалов с новыми и улучшенными свойствами, особенно в области композитов [2, с.4].

В настоящее время в промышленном масштабе углеродные волокна выпускают на основе полиакрилонитрильного волокна, пеков и гидратцеллюлозного волокна. Среди нетрадиционных прекурсоров используют такие волокна как поливинилспиртовые, полиоксадиазольные и фенолоформальдегидные. Особого внимания заслуживают прекурсоры на основе ароматического и гетероциклического строения, обеспечивающие получение средне и низкомодульных углеродных волокнистых материалов с высокой конверсией углерода в углеродное волокно на уровне 50-60%. В связи с этим, большой интерес представляют исследования по расширению ассортимента прекурсоров УВ на основе отечественных полимеров ароматического строения. Вследствие этого, были исследованы термохимические превращения арамидных волокон Арлана и Терлон [3, с.93].

Высокая термостабильность ориентированных *m,n*-арамидных волокон позволяет исключить стадию термоокисления, которая требуется при получении углеродных волокон из органических прекурсоров с низкой температурой плавления. Устранение довольно дорогостоящей стадии термоокисления означает, что углеродные волокна могут быть получены напрямую через процесс карбонизации, что значительно снижает время получения и стоимость готового углеродного волокна [4, с.961].

Исследовано влияние параметров процесса карбонизации волокон Арлана и Терлон на выход карбонизованного остатка (КО), полученных без предварительной стадии термоокисления. Процесс карбонизации указанных волокон проводили в атмосфере азота со скоростью подъема температуры 5°C/мин. Влияние температуры на процесс карбонизации обоих волокон имеет одинаковый характер. При температуре 600°C выход карбонизованного остатка для исследуемых волокон примерно одинаков (53-54,3%). Увеличение температуры карбонизации до 700°C приводит к резкому снижению выхода КО: для волокна Арлана с 53 до 46,5%, а для волокна Терлон с 54,3 до 51,7%. Это связано, по-видимому, с тем, что в этом интервале температур происходит термическая деструкция ароматических полиамидов, которая сопровождается гидролизом амидных связей по гетероциклическому и гетеролитическому механизмам и образованием низкомолекулярных продуктов. Процесс термической деструкции указанных волокон протекает с различной скоростью и температурный интервал их термораспада не совпадает. С повышением температуры карбонизации до 800°C происходит дальнейшее снижение выхода КО термодеструкции волокон. Количество КО волокна Арлана уменьшается с 46,5 до 35,6%, а КО волокна Терлон – с 51,7 до 47,7%. Это свидетельствует о том, что при температуре выше 700°C происходит следующий этап термодеструкции, который выражается в цепном радикальном процессе окисления ароматических ядер.

В процессе карбонизации происходят процессы структурирования и сшивки, которые характеризуются образованием сопряженных углерод-углеродных связей, в дальнейшем преобразующихся в графитоподобные структуры. Исследовано влияние параметров карбонизации на содержание двойных связей в карбонизатах волокон Арлана и Терлон. С увеличением температуры карбонизации волокна Арлана с 600°C до 800°C содержание двойных связей увеличивается с 3,2 до $5,1 \cdot 10^{-3}$ моль дв.св./г. Следует отметить что при температуре карбонизации 600°C содержание двойных связей в КО волокна Арлана и Терлон примерно одинаково ($2,9-3,2 \cdot 10^{-3}$ моль дв.св./г). Однако, при карбонизации волокна Терлон при температуре 800°C наблюдается более высокое содержание двойных связей ($6,3 \cdot 10^{-3}$ моль дв.св./г) в КО, по сравнению с КО волокна Арлана. Полученные результаты коррелируют с данными по выходу КО указанных волокон:

при более высоком содержании двойных связей ($6,3 \cdot 10^{-3}$ моль дв.св./г) наблюдается более высокое значение выхода КО (47,7%).

Исследование термохимических превращений термостойких волокон Арлана и Терлон показало, что на процесс карбонизации влияют химическая природа и структура прекурсоров. Таким образом, волокна Арлана и Терлон могут быть использованы в качестве исходного сырья для получения углеродных материалов.

Список использованных источников:

1. Chand S. Review Carbon fibers for composites // Journal of materials science. - 2000. – Vol. 35. – P. 1303-1313.

2. Азарова М.Т, Казаков М.Е. Мировой выпуск и потребление углеродных волокон // Хим. волокна. -2010. - № 5.- С. 4- 9.

3. Мусина Т. К. Современные Российские высокотехнологичные нити и волокна – достойная замена материалов ведущих мировых производителей // Сборник докладов участников Первого Международного научно-практического симпозиума «Российский рынок технического текстиля и нетканых материалов: наука и производство в современных экономических условиях». – Москва.: ЦВК «Экспоцентр», 2016. – С. 91-94.

4. Karacan I., Erzurumluoğlu L. Formarion of Non-graphitizing Carbon Fibers Prepared from Poly(p-phenyleneterephthalamide) Precursor Fibers // Fibers and Polymers. – 2015. – Vol. 16. - №5. – P. 961-974.

©Абильпеисова А.А., Середина М.А., 2017

УДК 678.5.067

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РЕЗАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА
К СТАНКУ ДЛЯ ПРОДОЛЬНОЙ РЕЗКИ
КРЕМНЕЗЕМНЫХ ТКАНЕЙ**

Ершов В.А., Коротеева Л.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Кремнеземные волокна – это стеклянные волокна с высоким содержанием оксида кремния (около 95%). Кремнеземные волокна (иногда их также называют кварцевыми) используются в тех случаях, когда требуется значительная термическая стойкость. Они эффективно работают при высоких давлениях, в условиях высокой влажности, агрессивных сред и повышенной радиации. Кремнеземные волокна являются превосходными высокотемпературными, теплоизоляционными и теплозащитными наполнителями к композиционным материалам. Они имеют низкую теплопроводность, высокую стойкость к тепловому удару, обладают

превосходными электроизоляционными свойствами, могут длительно использоваться без изменения свойств при температурах 1000-1200°C и кратковременно при более высоких температурах (не плавятся, не испаряются при температурах до 1700°C) [1, с. 69].

Непрерывные кремнеземные волокна используются для получения композитных материалов с анизотропными свойствами. Для получения изотропных КМ чаще всего используют дискретные (короткие) волокна.

В работе рассматривается возможность получения кремнеземных коротких волокон из кремнеземных тканей с использованием специально разработанных установок для продольной и поперечной резки тканей на отрезки заданных размеров.

Производство кремнеземных рубленых волокон включает следующие операции: 1) резка кремнеземных термообработанных тканей на полосы; 2) рубка полученных полосок на отдельные волокна; 3) разбраковка, упаковка и маркировка рубленых волокон.

Резка кремнеземных тканей на полосы осуществляется на станке для резки, состоящем из раскатного устройства, на которое подвешивается рулон ткани, приемного стола для расправления ткани без заломов и складок, ведущей питающей пары валов, подающей ткань к валам с закрепленными на них ножами. Ножи устанавливаются на валах таким образом, что бы обеспечивалась заданная ширина полосок ткани 10 ± 1 см. Полученные полоски ткани наматываются на приемный вал, разделенный металлическими ограничительными дисками по ширине полос. Скорость намотки полос – 450 м/час.

Одним из основных элементов установки для продольной резки тканей является блок ножей, состоящий из двух вращающихся навстречу друг другу приводных валов с установленными на них дисковыми ножами. Вращающиеся ножи, работающие по принципу ножниц, устанавливаются на приводных валах с интервалами, зависящими от заданной ширины ленты.

В работе проведено исследование процесса резки кремнеземных тканей на отдельные полосы заданной ширины. Было установлено необходимое усилие резания в зависимости от предела прочности кремнеземных нитей при срезе (сдвиге), от скорости движения кремнеземной ткани, материалов ножей и других параметров. В работе определено усилие резания, углы заточки ножей, обоснован выбор основных размеров и материалов для их изготовления. Рабочие углы лезвий выбраны с учетом свойств и качества разрезаемых тканей и прочностных свойств лезвий. Выданы рекомендации по своевременной заточке ножей, так как кроме вращательного движения ножи могут соударяться боковыми поверхностями, и затупляться раньше срока.

Вращательное движение ножей обеспечивает одновременное разрезание и перемещение разрезаемого материала. В рассматриваемом случае происходит непрерывная подача материала, что одновременно сокращает опасность деформации ткани при резании и улучшает качество реза.

Предлагаемая конструкция снижает до минимума деформацию разрезаемой ткани и повышает качество и точность нарезаемых лент.

Максимальное усилие резания (P_{\max}) определяли по формуле: $P_{\max} = 0,5hS\sigma_{\text{ср}} / \text{tg}\alpha$, где h – глубина вдавливания ножей, мм; S – толщина ткани, мм; $\sigma_{\text{ср}}$ – сопротивление срезу ($\sigma_{\text{ср}} = (0,6 - 0,8) \sigma_{\text{в}}$); α – угол захвата дисковых ножей.

Рассмотрен вопрос сопротивляемости материала резанию, которая определяется напряжениями, возникающими в материале при его разделении. Эти напряжения зависят от механических свойств материала, геометрических параметров режущего инструмента, способа и условий резания.

При определении кинематических параметров установки решалась главная задача – обеспечение заданной длины волокон и возможность изменения этой длины в заданных пределах. Заданная длина волокон зависит от критической длины волокон $l_{\text{кр}}$, которая определяется по одной из следующих зависимостей [3, 11 с.]:

$l_{\text{кр}} = d_{\text{в}} \sigma_{\text{в}} / 2\tau_{\text{г}}$; $l_{\text{кр}} / d_{\text{в}} = 1,15 ((1 - v_{\text{в}}^{0,5}) v_{\text{в}}^{0,5}) \cdot (E_{\text{в}} / G)^{0,5}$, где $d_{\text{в}}$ – диаметр волокна; $\sigma_{\text{в}}$ – прочность волокна при растяжении; $\tau_{\text{г}}$ – напряжение сдвига, определяющее прочность границ «волокно-матрица»; $v_{\text{в}}$ – объемное содержание волокна в матрице; $E_{\text{в}}$ – модуль упругости волокна; G – модуль сдвига матрицы.

Напряжение сдвига можно определить с помощью следующей зависимости $\tau_{\text{г}} = \sigma_{\text{м}} \cos 45^\circ$, где $\sigma_{\text{м}}$ – прочность матрицы.

Заданная длина волокон должна быть больше критической.

Выводы. 1. Разработана конструкция установки для продольной резки кремнеземных тканей. 2. Определена минимальная длина волокон, при которой касательные напряжения, возникающие в зоне контакта с матрицей, оказываются достаточными для реализации свойств волокон. 3. Подобраны кинематические параметры установки, обеспечивающие получение волокон заданной длины.

Список использованных источников:

1. Коротеева Л.И., Коротеева Е.Ю. Технология и оборудование для получения волокон и нитей специального назначения: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2015, 288с. (Высшее образование).

2. Озерский О.Н. Конструкции и расчет резальных устройств: Конспект лекций. – МТИ, 1978, 50с.

3. Михайлин Ю.А. Полимерные композиционные материалы (армированные пластики, ВКПМ): Конспект лекций.- "МАТИ" - Российский Государственный Технологический Университет им. К.Э. Циолковского, 2010, 40с.

©Ершов В.А., Коротеева Л.И., 2017

УДК 677 024 (054)

**РАЗРАБОТКА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПРОКЛАДКИ УТКА
НА БАЗЕ ТКАЦКОЙ МАШИНЫ ТИПА АТПР**

Игнатов А.А., Терентьев В.И.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Ткацкие машины АТПР-100 (120), составляя значительную часть отечественного парка ткацкого оборудования, существенно уступают по производительности (до 500 м*ут /мин) и ассортиментным возможностям (невозможность выработки мелкоузорчатых переплетений с помощью ремизоподъёмных кареток) современным ткацким машинам с пневматическим способом прокладки уточных нитей фирм Тойота (Япония), Пиканоль (Бельгия) с производительностью выше 1500 м*ут/мин.

Указанные технические и технологические ограничения машин АТПР объясняются использованием для прокладки уточных нитей жестких пневморепер в виде трубок из алюминиевого сплава, которые почти в 2 раза увеличивают время, необходимое для прокладки, что уменьшает время работы батанного механизма, осуществляющего функцию прибоа утка к опушке ткани. Модернизация исключает из конструкции ткацкой машины планетарные механизмы привода левой и правой рапир, а также привод к водилам привода от главного вала машины. Для создания необходимого воздушного потока используются существующие компрессорные установки. На цилиндры подачи воздуха устанавливаются форсунки, аналогичные форсункам ткацкой машины фирмы Пиканоль (Бельгия). [1, с.226]. Для достижения постоянной скорости воздушного потока в зеве нитей основы необходима установка эстафетных сопел. Так как диаметры отверстий эстафетных сопел менее 1,0 мм, требуется использование фильтров воздуха, которые на машинах АТПР отсутствуют.

В работе выполнены расчеты по определению скорости воздушного потока в корпусе компрессора посредством составления и решения дифференциального уравнения, что соответствует 1-ой фазе формирования воздушного потока. Уравнение включает силы: инерции поршня

компрессора, натяжения пружины силового замыкания в кулачковом приводе компрессора, трения поршня о стенки цилиндра, сопротивления воздуха при его сжатии в цилиндре. Далее были определены скорости воздушного потока во 2-ой фазе – в процессе движения в уточной трубке форсунки. Скорость воздушного потока, исходящего из форсунки, определена с учетом площади кольцевого сечения, образуемой внутренней поверхностью корпуса форсунки и наружной поверхностью уточной трубки. Скорость воздушного потока в 3-ей фазе – в открытом пространстве при движении вдоль открытого зева основных нитей, определялась с использованием рекомендаций научно-технической литературы [2, с. 97]. На пневматической ткацкой машине при свободной подаче уточной нити её перемещение в воздушном потоке происходит в сложных динамических условиях при влиянии следующих факторов: сопротивления движению нити, вида пряжи и рода волокна, инерционных свойств нити, аэродинамических параметров воздушного потока и др.

В работе выполнен кинематический анализ компрессора, поршень которого имеет привод в виде шарнирно-рычажного 4-звенника, а также рассмотрен привод поршня компрессора от кулачкового механизма с силовым замыканием кулачков и роликов. Расчёты показали преимущество кулачкового привода поршня компрессора при числах оборотов главного вала ткацкой машины свыше 500 об/мин. по фактору силовой нагрузки на звенья механизма. Данный анализ позволяет синхронизировать цикловые диаграммы механизмов прокладки, образования зева и прибора уточных нитей. Силовой анализ, проведенный в работе, определил силы, действующие в звеньях привода компрессора и сделать расчеты на прочность шарнирных соединений звеньев и выбрать материалы для их изготовления. Расчёт показал, что условие прочности в паре кулачок-ролик для материала сталь 40Х выполняется. Спроектирована цикловая диаграмма механизма образования зева с учётом увеличения диаметра воздушного потока, выходящего из форсунки и достигающего правой со стороны ткача кромки ткани. При этом зазоры между поверхностью воздушного потока и уточной нитью приняты равными 3-4 мм.

Данная работа может быть рекомендована для использования в технической документации ПТМ, создаваемых в ОАО Машзавод, г. Чебоксары.

Список использованных источников:

1. Талавашек О., Святий В. Бесчелночные ткацкие станки. М.: Легпромбытиздат, 1985.-334 с.
2. Пилипенко В.А. Пневматические механизмы прокладывания нити. М.: Легкая индустрия, 1977.-144 с.

©Игнатов А.А., Терентьев В.И., 2017

УДК 677.314.022.043.3

**РОЛЬ А. Н. КОСЫГИНА
В РАЗВИТИИ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Петухов А.Н., Цепенюк Т.Ф., Скуланова Н.С.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

С 16.11.2016 по 28.02.2017 в фонде культуры «Екатерина» была проведена историко-документальная выставка «Феномен Косыгина», биографический проект, который продолжает серию выставок «Лидеры советской эпохи». Разделы выставки деятельности А. Н. Косыгина: «Начало пути», «Великая Отечественная война 1941-1945 гг.», «Восстановление народного хозяйства», «В годы оттепели», «Глава советского правительства», «Международное сотрудничество», «Память об А.Н. Косыгине», «Семья А.Н. Косыгина».

Магистров магистерской программы «Моделирование и идентификация процессов в производстве текстильных материалов» при посещении выставки особо заинтересовали архивные документы и экспонаты, которые отражали роль А. Н. Косыгина в развитии текстильной промышленности.

А.Н. Косыгин в 1936 году окончил Ленинградский текстильный институт им. Кирова по специальности «Ткачество». С января 1939 г. по апрель 1940 г. – народный комиссар Текстильной промышленности СССР, с апреля 1940 г. по 1960 г. – зам. председателя Совнаркома СССР и председатель Совета по товарам широкого потребления. В Великую Отечественную войну (1941-1942 гг.) – заместитель председателя Совета по эвакуации.

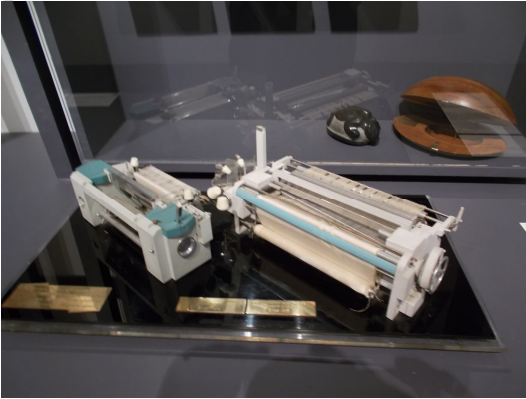
С 24 июня 1941 г. лично руководил эвакуацией текстильных предприятий шерстяной отрасли для обеспечения выпуска технических тканей и тканей для обмундирования солдат и офицеров: Клинцовских суконных фабрик, Монинского камвольного комбината, Краснохолмского камвольного комбината, Купавинской тонкосуконной фабрики.

На стендах выставки «Феномен Косыгина» представлены экспонаты – образцы шёлка капронового «Эластик» нити Черниговского завода по производству синтетических волокон и нитей. Заводы по производству химических волокон и нитей были закуплены по инициативе А.Н. Косыгина в 1960-1970 гг. для развития текстильной и автомобильной промышленности (производство кордной нити).

Фотографии о посещении в 1965 г. А.Н. Косыгиным Камышинского хлопчатобумажного комбината, Энгельского химкомбината свидетельствуют о большом внимании к развитию текстильной

промышленности и производству химических волокон и нитей в годы Косыгинской реформы.

Среди памятных подарков А.Н. Косыгину хранятся два ткацких станка в память об учёбе в Ленинградском текстильном институте им. С. М. Кирова по специальности «Ткачество» [1, 2].



Список использованных источников:

1. Рекламный проспект выставки «Феномен Косыгина» М., 2017 г., Фонд культуры «Екатерина».

2. В. Андрианов «Косыгин». М., Молодая гвардия, 2003 г., 365 с.

©Петухов А.Н., Цепенюк Т.Ф., Скуланова Н.С., 2017

УДК 677.314.022.043.3.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ
СКРУЧЕННОЙ АППАРАТНОЙ ПРЯЖИ
ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Подольная Т.В., Новикова В.В., Скуланова Н.С.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В работе были проведены теоретические расчеты прочности одиночной и скрученной аппаратной пряжи линейной плотности 124 текс трех составов смеси технического назначения с использованием программ MathCad: вариант 1 – шерсть помесная 64^к, II дл., сорн (23Пмз) – 40%, русар – 30%, нитокс – 30%; вариант 2 - шерсть помесная 64^к, II дл., сорн (23Пмз) – 30%, русар – 30%, нитокс – 40%; вариант 3 – шерсть помесная 64^к, II дл., сорн (23Пмз) – 25%, русар – 35%, нитокс – 40%. Угол кручения вторичной крутки скрученной аппаратной пряжи (124 текс с круткой 200 кр/м) составляет $\alpha=0,339$ рад (19,44°) [1, 2, 3, 4].

Теоретическая прочность одиночной аппаратной пряжи определялась по следующей формуле:

$$P_* = \bar{P}_B(l) * m_i * \sum_{i=1}^n e_i * k * k_c * \langle \cos \vartheta \rangle \quad (1)$$

где $\bar{P}_B(l)$ – прочность волокна пересчитанная на длину волокна, сН; m_i – число волокон наиболее жесткого компонента; $\sum_{i=1}^n e_i$ – сумма соотношения жесткостей к наиболее жесткому компоненту; k – коэффициент реализации средней прочности волокон в пряже; k_c – коэффициент скольжения волокон; $\langle \cos \vartheta \rangle$ – усредненный косинус угла кручения.

Теоретическая прочность скрученной пряжи определялась по формуле:

$$P_k = 2 \left(\frac{P}{\cos \alpha} - \frac{q_0 R}{\cos \alpha} \right) \quad (2)$$

где: P – прочность одиночной пряжи, сН; q_0 – контактная нагрузка, сН/мм; R – радиус сечения каждой из двух нитей, мм; α – угол кручения скрученной пряжи, град.

Для теоретических расчетов определили контактную нагрузку q_0 , которая возникает между нитями:

$$q_0 = \frac{P_k \sin^2 \alpha}{4R \cos \alpha} + B \frac{\sin^2 \alpha}{2R^3} \quad (3)$$

где P_k – теоретическая прочность скрученной пряжи, сН; R – радиус сечения каждой из двух нитей; α – угол кручения скрученной пряжи, град; B – жесткость пряжи при кручении, сН/мм².

В таблицах 1 и 2 представлены данные для теоретических расчетов прочности одиночной и скрученной аппаратной пряжи.

В результате расчетов можно установить границы изменений параметров расчета прочности одиночной и скрученной аппаратной пряжи технического назначения. С увеличением процента вложения волокон нитокс и русар: средняя линейная плотность волокон в смеси уменьшается от 0,253 до 0,224 текс; минимальная линейная плотность пряжи уменьшается от 79 до 74 текс; число волокон в пряже увеличивается от 312 до 330 и теоретическая прочность одиночной пряжи увеличивается от 543 до 621 сН; контактная нагрузка увеличивается с 26,798 до 27,26 сН/мм и прочность скрученной пряжи увеличивается от 1136 до 1301 сН.

Таблица 1 – Расчет прочности одиночной аппаратной пряжи технического назначения

Группа смеси	Состав смеси	Долевое содержание, %	Линейная плотность пряжи, текс	Крутка	Средняя линейная плотность волокон в смеси, текс	Минимальная линейная плотность пряжи, текс	Жесткость каждого компонента, сН	Число волокон каждого компонента	Число волокон в пряже	Параметры распределения Вейбулла	Коэффициент реализации средней прочности волокон	Коэффициент скольжения волокон	Прочность одиночного волокна наиболее жесткого компонента, сН	Теоретическая прочность одиночной пряжи, сН
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Шерсть помесная 64 ^к , П дл., сорн (23Шмз)	0,4	124	270	0,25 3	79	1901	60	312	P=6,265 a=3,856	0,60 1	0,90 6	3,91 6	543
	Русар	0,3					18889	113						
	Нитокс	0,3					23235	139						
2	Шерсть помесная 64 ^к , П дл., сорн (23Шмз)	0,3	124	270	0,23 2	76	1363	43	328	P=6,45 a=3,25	0,57 1	0,90 6	3,73 9	546
	Русар	0,3					18053	108						
	Нитокс	0,4					29588	177						
3	Шерсть помесная 64 ^к , П дл., сорн (23Шмз)	0,25	124	270	0,22 4	74	1109	35	330	P=6,265 a=3,851	0,60 1	0,90 6	3,91 4	621
	Русар	0,35					20561	123						
	Нитокс	0,4					28752	172						

Таблица 2 – Характеристика скрученной аппаратной пряжи технического назначения

Состав смеси	1 вариант	2 вариант	3 вариант
	Расчетные данные	Шерсть помесная 64 ^к , П дл., сорн (23Шмз) – 40%, русар – 30%, нитокс – 30%	Шерсть помесная 64 ^к , П дл., сорн (23Шмз) – 30%, русар – 30%, нитокс – 40%
Прочность одиночной пряжи P, сН	543	546	621
Жесткость при кручении В, сН*мм ²	0,418	0,516	0,615
Контактная нагрузка q ₀ , сН/мм	26,798	27,028	27,26
Прочность скрученной пряжи P _к , сН	1136	1142	1301
Фактическая прочность P, сН	1106	1113	1279

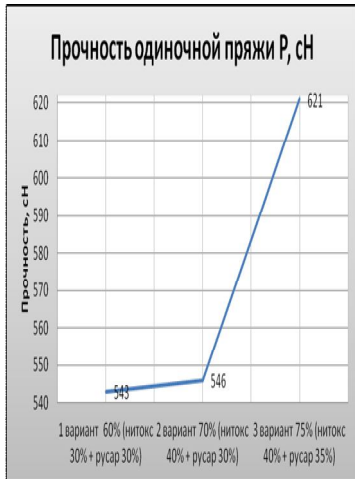


Рисунок 1 – Прочность одиночной аппаратной пряжи технического назначения

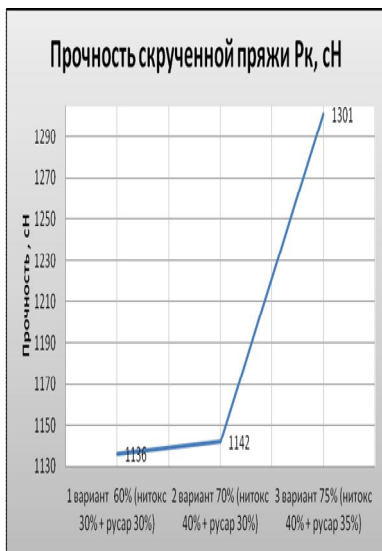


Рисунок 2 – Прочность скрученной аппаратной пряжи технического назначения

Из рисунка 1 и 2 следует, что при увеличении процента вложения волокон нитокс и русар прочность одиночной увеличилась на 12,6% и скрученной аппаратной пряжи увеличиваются на 12,7%.

Выводы. 1. Проведено проектирование прочности скрученной аппаратной пряжи технического назначения с использованием аналитического метода проектирования. 2. Установлены оптимальные составы смесей для вложения волокон нитокс и русар, определены границы изменения жесткости компонентов, коэффициентов использования прочности волокон в пряже, коэффициентов скольжения, прочности одиночной и скрученной аппаратной пряжи технического назначения.

Список использованных источников:

1. Скуланова Н.С., Попова Е.Р. и др. «Аналитическое проектирование прочности камвольной пряжи линейной плотностью 19-42 текс.» // Хим. Волокна. 2015.№6 – С. 83-86.

3. Скуланова Н.С., Попова Е.Р. и др. «Аналитический расчет прочности скрученной камвольной пряжи.» // Хим. Волокна. 2016.№1 – С. 55-57.

4. Скуланова Н.С., Попова Е.Р, Ю.П. Колесников «Теоретический расчет прочности аппаратной пряжи с оптимальным вложением в смеси полиамидных волокон» //Хим. Волокна 2011. №2 –С 23-25.

5. Скуланова Н.С., Ю.П. Колесников, Е.Р. Попова «Проектирование прочностных свойств пряжи с использованием полиакрилонитрильных волокон» //Хим. Волокна 2011. №2 –С 26-28.

©Подольная Т.В., Новикова В.В., Скуланова Н.С., 2017

УДК 677.314.022.043.3.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЕГЕНЕРАЦИИ
ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРЯЖИ
ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Цепенюк Т.Ф., Четверикова А.Н., Скуланова Н.С.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В настоящее время актуальной является проблема регенерации химических нитей и отходов и разработка технологии получения пряжи технического назначения.

В работе предложено использовать для регенерации современную отечественную чесальную машину ЧМД-РК, которая имеет следующие преимущества: десять зон изменения разводок рабочих органов; три скорости питания машины; главные барабаны машины имеют индивидуальные электродвигатели; линейная плотность перерабатываемого настила может достигать 800 кТекс; машина оснащена гарнитурой ЦМПЛ различных модификаций (табл. 1).

Таблица 1 – Гарнитура рабочих органов машины

Наименование рабочих органов	Тип гарнитуры
1. Цилиндр питающий	ЦМПЛ-Сеф-4580-1,5
2. Барабан главный первый	ЦМПЛ-ПШ-6000-2,4
3. Барабан промежуточный первый	ЦМПЛ-ПФ-6080-2,4
4. Барабан промежуточный второй	ЦМПЛ-ПФ-6080-2,4
5. Барабан главный второй	ЦМПЛ-ГН-4080
6. Барабан съемно-чешущий	ЦМПЛ-ГН-3580-1,0

Оптимизация параметров на машине ЧМД-РК проведена для следующих факторов:

Таблица 2 – Уровни варьирования факторов на машине ЧМД-РК.

Кодированное значение уровней факторов	-1	0	+1	Интервал варьирования факторов
Скорость главного барабана x_1 фактор	500	600	700	100
Скорость рабочего валика x_2 фактор	1,4	2,9	4,4	1,5

Из регенерированных волокон составлена смесь следующего состава Шерсть 64^к, (Т/П 27,111,мз)-0,1, Русар-0,5, Нитокс -0,4.

Получение аппаратной пряжи технического назначения произведено на технологическом оборудовании: щипально-замасливающая машина ЩЗ-140ШЗ, смешивающая машина С-12-Ш1, чесальная машина СР-643, прядильная машина ПБ-114-Ш1.

Оптимизация параметров кардочесания проведена при изменении прочесных чисел I, II, III прочеса, варианты 1,2 (табл. 3).

Таблица 3 – Параметры для оптимизации прочесных чисел при переработке регенерированных волокон и нитей

№р. в.	Порядковый номер рабочего валика, показатели качества	I прочеса		II прочеса		III прочеса	
		1в	2в	1в	2в	1в	2в
1	Рабочий валик 1	155	170	200	210	220	230
2	Рабочий валик 2	166	180	210	220	230	250
3	Рабочий валик 3	172	190	220	230	240	255
4	Рабочий валик 4	192	200	230	240	255	265
5	Рабочий валик 5	220	230	240	255	265	280

Прочесные числа изменялись в диапазоне: I прочес от 155 до 230, II прочес от 200 до 255, III прочес от 220 до 280. Для второго варианта укорочение регенерированных волокон снизилось на 9,7 %.

Вывод. 1. Проведена разработка технологии регенерации химических волокон для создания пряжи технического назначения. 2. Определены интервалы варьирования факторов для оптимизации параметров на машине ЧМД-РК и параметры для оптимизации прочесных чисел при переработке регенерированных волокон и нитей для второго варианта укорочение регенерированных волокон снизилось на 9,7%.

Список использованных источников:

1. Скуланова Н.С. Проектирование технологии и сформированной из нетрадиционных видов сырья аппаратной шерстяной пряжи: дисс. ...докт. техн. наук. – М., МГТУ им А.Н. Косыгина, 2008.- 306 с.

©Цепенюк Т.Ф., Четверикова А.Н., Скуланова Н.С., 2017

УДК 677.076.629

**РАЗРАБОТКА ПОДВЕСНОЙ ПЕЛЕНЫ С СЮЖЕТОМ ДИЗАЙНА
«ЧУДО АРХАНГЕЛА МИХАИЛА В ХОНЕХ»**

Лобастова М.В., Холоднова Е.В., Син Н.В.

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство)

Православный Свято-Тихоновский Гуманитарный Университет

Лицевое шитье было самобытной, обширной и неотъемлемой областью художественного творчества древней Руси. Без его изучения наши представления об отечественной культуре и искусстве будут неполными, поскольку помимо эстетической значимости оно представляет интерес в качестве исторического источника, проясняющего события и явления, касающиеся отдельных лиц и эпизодов их жизни [1].

Большинство исследователей признавало эпохой наивысшего расцвета искусства шитья временной период, в котором преобладало использование шелковых нитей над металлическими, а именно XV-XVI столетия. Памятники этого времени поражают яркостью сочетаемых цветов вышивки, искусностью исполнения, удивительной гармонией колористических решений.

Одним из произведений церковного искусства XV столетия является сударь «Чудо архангела Михаила в Хонех», который выполнен по заказу царя Ивана III и является его вкладом (пожертвованием) в Троице-Сергиеву Лавру [2]. Яркость и насыщенность оттенков основной ткани и вышивки в изображении сюжета, колористический дуэт средника и каймы привлекают внимание и дают прекрасный образец для создания нового предмета искусства в стиле XV века.

Сударь – это покров. Чаще всего сударь используется в литургической практике в качестве покрывца на дискос (священный сосуд в виде блюда с подножием) или на чашу. Символическое значение этого предмета связано с платом ткани, которым была обвита голова Христа при погребении. У иудеев существовал обычай закрывать тканью лицо умершего, чтобы смягчить скорбь взвизывающих на него родных и близких. Очевидно, также поступили и со Христом. В христианской традиции лица священников и монахов после смерти закрывают погребальными пеленами – сударями.

С целью создания памятника шитья как примера соединения древнерусских традиций и современности проведена разработка подвесной пелены, прототипом для которой выбран сударь «Чудо архангела Михаила в Хонех». Востребованность таких изделий обусловлена постоянным

открытием новых храмов, которые нуждаются в предметах декора высокого качества и достойного художественного уровня. Сюжет изображения нечасто встречается на предметах храмового убранства из текстиля и представляет интерес как достаточно редкий молитвенный образ.

Само событие произошло в IV веке в греческой области Фригия. Язычники задумали уничтожить христианский храм и погубить благочестивого проповедника Архиппа. Для этого они соединили в одно русло две горные реки и направили их течение на храм. Святой Архипп усердно молился Архистратигу Михаилу о предотвращении бедствия. По его молитве Архангел Михаил спустился с неба и ударом своего жезла открыл в горе широкую расселину, в которую устремились воды бурлящего потока. Храм остался невредим. Место, где совершилось чудо, получило название Хоны, что значит «отверстие», «расселина» [3].

Произведения древнерусского шитья составляли часть декоративного убранства древних храмов наряду с фресками и произведениями станковой живописи. Иногда стены в интерьере храма украшали большими шитыми пеленами. Кроме того, под иконы подвешивались пелены, часто повторяющие изображение иконы. В русский обиход эти предметы пришли, продолжая византийскую традицию, сохраняя их основную функцию, типологию и символическое наполнение. Вместе с тем, подвесные пелены получают на Руси более широкое распространение, чем в самой Византии и в других странах православного мира. В композициях пелен отражаются тонкие оттенки духовной жизни Руси, зримо воплощается молитва перед образом, благочестивое обращение к небесному миру. В этом смысле русские шитые пелены под иконы являются не только проявлением православного иконопочитания, но и свидетельством особого внимания русской культуры к сфере создания особой храмовой атмосферы. Своеобразие русских шитых пелен состоит в богатстве их иконографических решений и в многочисленных вариациях изображений и текстов, посредством которых композиция пелены отражает дополнительные смысловые оттенки [4].

Разработка проекта авторского произведения – пелены «Чудо архангела Михаила в Хонех» основано на анализе литературных и иллюстративных источников с целью подбора сюжетных аналогий по иконографии предмета. Выявлены особенности изображения, которые являются каноническими и необходимыми при разработке прориси. Позы Архангела Михаила и Архиппа, изображение водного источника и архитектурного сооружения характерны для икон с данным сюжетом. Текст каймы и включение в углах композиции образов серафимов согласуются со стилистикой прототипного сударя. При создании современного предмета изменена графология шрифта и исправлены

пропорции фигур, что связано с искажением текстильных материалов прототипа под воздействием времени. Прорись для средника дополнена горками и расселиной с целью уравновешенного построения композиции, так как в прототипе наблюдается асимметрия левой и правой частей изображения.

По колористике сударь-прототип считается одним из самых выдающихся памятников шитья XV века. Цветовая гамма произведения состоит из традиционных красок древнерусской живописи. В продолжение этих традиций была подобрана ткань для средника создаваемой пелены из натурального шелка охристого оттенка и ткань для каймы из шелка темно-красного оттенка. Контуры элементов композиции вышиты коричневым шелком №33 стебельчатым швом. Для зашивки гиматия (верхней одежды) архангела были использованы шёлковые нити №33 красного цвета швом «в раскол». Нижняя одежда (хитон) была вышита шелком синего цвета трех оттенков с переходом от темного к светлому. Мантия Архиппа выполнена шелком №33 темно-коричневого цвета, подрясник - шёлковыми нитями с оттеночным переходом от темно-охристого к светло-желтому.

Анализ памятников лицевого шитья XV века выявил особенности техники вышивки, которые нашли отражение при выполнении дизайна пелены. Обычно «лично'е», то есть лицо и обнаженные части тела, вышивались шелком телесного или серого тона «атласным швом», при котором стежки плотно прилегают друг к другу, или швом «в раскол», когда игла проводится в середину предыдущих стежков, как бы расщепляя их [5]. Особенностью вышивания личного в XV столетии является то, что отсутствует передача анатомического строения тела особыми приемами. Лица, руки, тела шьются плоскостно без обозначения мускулов тела; черты лица выполняются тонким контуром темно-коричневого цвета. При вышивании ликов на пелене использован «атласный шов» в области лба – в горизонтальном направлении, на остальных открытых частях лиц – в вертикальном направлении. В моделировке личного отсутствуют притенения, что соответствует манере шитья XV века. Волосы персонажей выполнены шелковыми нитями коричневого цвета. Нимбы зашиты золотными нитями №3 Денисовского завода с использованием шва «городок» охристой шелковой нитью №33 в цвет золота.

Крупные буквы богослужебной надписи на кайме выполнены светлым шелком, они несут нагрузку орнаментального обрамления изделия. Вышитые по углам каймы шестикрылатые серафимы исполнены шёлковыми нитями тех же оттенков, которые применены в центральной части композиции, что создаёт колористическую уравновешенность изображения.

Таким образом, создание пелены в стиле шитья XV века продолжает традиции русского искусства и вызывает необходимость углублённого

изучения этой предметной области. Выполненная пелена «Чудо архангела Михаила в Хонех» предназначена для размещения в интерьере храма. Разработанный художественный образ побуждает верующих обратиться с благоговейным вниманием к образу святого архистратига Михаила и воспользоваться уроком, который Церковь преподает через него, чтобы самих себя преобразовывать в подобие воинов небесных, защитников тех, кто нуждается в их помощи. Создание памятника в стиле XV века поможет глубже изучить вышивальное искусство, уделить внимание полузабытым памятникам. Также это позволяет поддержать и развить технику «живописи» иглой, что важно сейчас, когда восстанавливается нить преемственности поколений.

Список использованных источников:

1. Декоративные принципы древнерусского лицевого шитья XV столетия [Текст] : Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата искусствоведения. (170000; 170005) / [МГУ]. Ист. фак. - [Москва] : Изд-во Моск. ун-та, 1974. - 32 с.

2. Проект научного отдела ФЦХ ПСТГУ <http://icons.pstgu.ru/needlework?page=59&per-page=40> (Дата обращения 02.02.2017)

3. Официальный сайт Московского ставропигиального мужского Сретенского монастыря// <http://days.pravoslavie.ru/Life/life1461.htm> (Дата обращения 02.02.2017)

4. Петров А.С. Древнерусские шитые пелены под иконы. XV—XVI вв. Типология, функция, иконография. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата искусствоведения. М., 2008. – 27 с.

5. Электронный журнал «Ярмарка мастеров» <https://www.livemaster.ru/topic/1124895-litsevoe-shite-ili-zhivopis-igloj> (Дата обращения 02.02.2017)

©Лобастова М.В., Холоднова Е.В., Син Н.В., 2017

УДК 677.076.629

РАЗРАБОТКА ПЕЛЕНЫ С ИЗОБРАЖЕНИЕМ СВЯТИТЕЛЯ ТИХОНА, ПАТРИАРХА МОСКОВСКОГО

Пархоменко Е.А., Холоднова Е.В., Син Н.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Православный Свято-Тихоновский Гуманитарный Университет

Целью данной работы является создание вышитой подвесной пелены с изображением святителя Тихона Патриарха Московского и всея Руси. Исследователь церковного шитья Маясова Н.А. Определяет пелену как

«четырёхугольный плат, употребляемый в церковных шествиях, заменяющий иконы в крестных ходах, или подвешиваемый под икону» [1, с. 465]. Роль пелены как предмета церковного убранства – сопровождение и дополнение молельного образа, например иконы. В то же время изображение на пелене Креста или повторение иконографического сюжета иконы делает этот предмет храмового убранства самостоятельным образом, к которому обращаются с молитвой.

Выбор сюжета создаваемой пелены связан с тем, что Святитель Тихон является патронажным святым Православного Свято-Тихоновского Гуманитарного Университета (ПСТГУ), на базе которого осуществлялась проводимая работа. Так как канонизация святого произошла относительно недавно, существует небольшое число шитых произведений с лицевым изображением святителя. Например, покров на раку с мощами, выполненный в Золотошвейной мастерской при Донском монастыре [2], пелена «Святитель Тихон с житием», выполненная мастерской Московской Духовной Академии [3, с. 54-67], а также пелены и хоругви, вышедшие из мастерских ПСТГУ. Патронажный святой – это «небесный покровитель» человека или объединённой чем-либо группы людей, например храмового прихода или, в данном случае, учебного заведения. Традиция давать имена в честь святых и получать в их лице молитвенников и покровителей восходит к первым векам христианства.

Святитель Тихон стал «небесным покровителем» богословского учебного заведения в связи с фактами истории создания ПСТГУ. Идея создания открытого богословского учебного заведения родилась еще в начале XX в., когда в Москве был построен епархиальный дом, предназначенный для размещения в нем богословской школы для мирян. После закрытия Московской Духовной Академии, бывший её ректор архиепископ Феодор (Поздеевский) в начале 1920-х годов выдвинул план создания в Москве высшей богословской школы, одобренный св. Патриархом Тихоном. Воплотиться этим замыслам в то время помешали исторические обстоятельства. Духовным основанием Православного Свято-Тихоновского Гуманитарного Университета стал священнический подвиг протоиерея Всеволода Шпиллера (1902–1984 гг.) и иеромонаха Павла (Троицкого, 1894–1991 гг.), открывшие в конце 1980-х годов несколько духовно-просветительских лекториев. В феврале 1991 г. лектории были преобразованы в Богословско-катехизаторские курсы, а затем – в Богословский институт, которому осенью 1992 г. было присвоено имя св. Патриарха Тихона. Не случайно подвиг св. Патриарха Тихона, возглавившего Русскую Церковь в годы страшных гонений и предательства, стал знаменем и примером для вновь созданного богословского образовательного учреждения. В современном процессе

духовного возрождения образ святителя Тихона стал символом победы Русской Православной Церкви над враждой и расколами.

На этапе сбора иллюстративного материала было проведено изучение иконографии патриарха Тихона, а также сохранившихся фотографий и портретов, которые вошли в основу при разработке прориси лика святого. При создании образа патриарха Тихона учитывалось описание особенностей его внешности и одежды, так как изображаемый святой должен быть узнаваем молящимися. Выявлено, что святителя Тихона часто изображают в богослужебных одеждах архиерея – саккосе и омофоре. Отличительной чертой одежд Патриарха является головной убор куколь белого цвета, увенчанный крестом и с изображением херувима на лобной части. Правая рука святителя поднята в благословляющем жесте, в левой руке он держит Евангелие как знак служителя и проповедника Слова Божия.

На основе анализа иконографии святителей в памятниках древнерусского шитья в качестве прототипов выбраны шитые подвесные пелены: «митрополит Петр», «митрополит Алексей» и «митрополит Иона», созданные в мастерской Строгановых в 1650-1660гг. [4, с. 64-69; 5]. Из прототипов позаимствованы: композиция работы, техника шитья доличного, приемы светотеневой моделировки ликов, мотивы растительного орнамента, заполняющего фон и обрамляющего фигуры святителей. Долично'е – это закрытые одеждой части фигуры персонажа. Особенностью этих произведений является то, что в технике золотного шитья выполнены не только одежды, орнамент и архитектура, но и весь фон большой пелены. При разработке дизайна вышивки проектируемой пелены использованы приёмы «строгановской» моделировки ликов светло-коричневым шелком в виде тонкой линии по овалу лица, по нижнему веку с переходом к виску; двумя стежками даны едва заметные тени на верхней губе и под подбородком.

Особенностью произведений мастерской Анны Ивановы Строгановой является «детскость» пропорций, в которых голова составляет 1/6 часть высоты фигуры. При разработке художественного решения пелены пропорции были изменены так, что в изображении Святителя Тихона голова соотносится с ростом фигуры как 1 к 8. Колористика материалов была подобрана согласно прототипной пелене «митрополит Иона», а при создании прориси святого за основу был взят дизайн пелен «митрополит Петр» и «митрополит Алексей», так как их одеяния более приближены к одеяниям Патриарха Тихона.

Габарит изготавливаемого изделия составляет 31x26, габарит средника (часть работы без текстовой каймы) – 18x22 см. Для выполнения вышивки выбраны следующие материалы и технические приёмы. Контуры элементов изображения выполнены темно-коричневыми шелковыми

нитьями № 33 стебельчатым швом. Лик святого вышит с использованием техники «атласный шов», стежки уложены «по форме» для точной передачи строения человеческого лица и рук. Для достижения телесного оттенка белые шелковые нитки были тонированы в натуральном отваре черного чая. Борода выполнена швом в «раскол» шелковыми нитьями № 33. Нимб вышит золотными нитьями №3 Денисовского завода по настилу из хлопчатобумажных нитей «Мулине» в 2 сложения, в прикреп «черенок». Прикрепные нити – шелк №33, охристого оттенка.

Фигура святителя Тихона вышита золотыми и серебряными денисовскими нитьями №2 техникой в прикреп. Для прикрепа использованы шелковые нити №65 сложенными вдвое, что усиливает эффект «читаемости» вышитого узора. С целью выделения отдельных частей изображения выбраны прикрепные нити различных цветов: серые в тон серебра – для зашивки омофора и элементов орнамента на саккосе; красные – для основной части саккоса; оранжевые – для зарукавьев и подола саккоса; светло-желтые – для подризника и куколя. Позём зашит «сканью» из золотной нити, скрученной с шелковой нитью светло-зеленого цвета.

Орнамент фона пелены вышит денисовской золотной нитью №3 в прикреп «косой ряд» из шёлковых ниток охристого цвета в тон золота. Основная часть фона зашита денисовскими серебряными нитьями №3 в прикреп «черенок» шелковыми нитьями №33 в тон серебра.

Для выполнения надписи с именем святого и текста тропаря святителю Тихону на кайме использован прикреп «косой ряд». Чтобы точнее передать графику букв, выбраны более тонкие денисовские золотные нити №2. По краю пелены вышита декоративная полоса – «отбивка» золотными нитьями в прикреп «ягодка» с шёлковой нитью оранжевого цвета.

В результате проведённых исследовательских и проектных разработок выполнена пелена с изображением святителя Тихона, Патриарха Московского и всея Руси. Впервые для создания дизайна вышивки данного образа использован стиль работ Строгановских мастерских 17 века. В дополнение к основному изображению графически разработана и вышита текстовая кайма в технике золотного шитья «в прикреп». В церковной практике разработанный предмет храмового убранства может использоваться как подвесная пелена под одноименную икону или как самостоятельный молебельный образ, который послужит выражению почитания и прославления Святого патриарха Тихона верующими православными людьми.

Список использованных источников:

1. Маясова Н.А. Древнерусское шитье: Каталог. М., 2004.

2. Официальный сайт Московского Патриарха// <http://eparchia.patriarchia.ru/db/text/2138867.html> (Дата обращения 02.12.2016)

3 Бирюкова М.В. «Никому ненужное» чудо// Убрус. Вып.12. СПб.,2009.

4. Строгановское лицевое шитье [Текст] : альбом / А.В. Силкин. - М.: Прогресс-Традиция, 2002. - 432 с. : ил. ; 24 см. - Б. ц.

5. Проект научного отдела ФЦХ ПСТГУ <http://icons.pstgu.ru/needlework?page=19&per-page=40> (Дата обращения 02.12.2016)

©Пархоменко Е.А., Холоднова Е.В., Син Н.В., 2017

УДК 687.13

ОСОБЕННОСТИ ДЕКОРИРОВАНИЯ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ ИЗ ВОЙЛОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Алексеева М.Ю., Зарецкая Г.П.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Популярность детских изделий в существенной степени зависит от декоративного решения. Даже если такие изделия не отличаются сложной конструкцией, но имеют привлекательный внешний вид и хорошо декорированы, они являются привлекательными для потребителя.

С этих позиций является обоснованной возрастающая популярность детской войлочной одежды. Исследование особенности получения войлочного полотна или детали с использованием дополнительных материалов направлено на определение новых направлений в декорировании детской одежды.

Войлок сделан прежде всего из шерстяных волокон. Но в составе и декоре войлока также используются дополнительные материалы: натуральные, искусственные и синтетические волокна и текстильные материалы, кожа, мех. При этом натуральные волокна и материалы закрепляются в структуре войлока за счет хорошего сцепления с шерстяными волокнами, синтетические – за счет разреженной структуры, позволяющей удерживать волокна шерсти.

В практике моделирования детской одежды из войлока можно широко применять различные виды декорирования, чтобы не только украшать изделие, но усиливать и обогащать его композицию, порой добиваясь поразительного эффекта соответствия творческому источнику [1].

Например, целесообразно использование градуированного декора поверхности для выделения формы изделия; формирование зон, отличающихся по рисунку и цвету, для членения формы; создание одинаковых по фактуре поверхностей для объединения частей формы или нескольких различных самостоятельных форм. Декорирование с образованием рисунка обогащает художественно-образный замысел костюма. Материалы для декора и отделки войлока могут быть самыми разнообразными [2, 3].

Все получаемые с их использованием эффекты можно разделить на следующие виды:

1) имитация вытачных рельефных швов, складок, драпировок, буф, плиссе, гофре, отделочных строчек;

2) использование деталей, выполненных из дополнительного материала: оборок, рюш, воланов, беек, кантов, окантовочных швов, руликов, бантов, галстуков, хлястиков, карманов, клапанов;

3) декорирование текстильными отделочными материалами (техника нуно-фелтинг), такими как кружево, тесьма, шнур, сутаж, бахрома, лента, цветы;

4) декорирование готовыми элементами и фурнитурой: пуговицы, пряжки, декоративные кнопки, застежки-молнии, бусины, ракушки, стразы, игрушки;

5) выполнение рисунков в виде вышивок, аппликаций, эмблем, напечатанного рисунка;

6) изготовление частей изделия из других материалов, таких как мех и кожа натуральные и искусственные, трикотаж, замша, спиллок, бархат, войлок, кружево;

7) декорирование детских изделий различными съемными элементами: накидки, карманы, сумочки, игрушки и т.п.;

8) декорирование материалами со специальными свойствами: люминесцентные нити, светодиоды.

Для дальнейших исследований выбран вид декорирования войлока в технике валяния шерсти на ткани (нуно-фелтинг), в процессе использования которой шерстинки войлока проникают сквозь структуру ткани, сцепляются между собой, трансформируя ткань, образуя новую необычную фактуру. При такой технике рекомендуется применять дополнительные материалы сетчатой структуры, такие как гипюр, сетка, кружево, трикотажные полотна, или тонкие ткани: шелк, шифон, тонкий лен. Шерсть может покрывать всю поверхность текстильного материала, или же он может проступать сквозь шерсть, образуя причудливые узоры, создавая интересные фактуры и необычные цветовые сочетания.

Проведено исследование влияния декоративной отделки на усадку войлочной детали в процессе изготовления. Изготовлены образцы четырех видов с использованием различных дополнительных материалов:

1 образец: войлок+ шифон (с поверхностной плотностью 55 г/м²);

2 образец: войлок+ эластичный гипюр (с поверхностной плотностью 160 г/м²);

3 образец: войлок+ кружево (с поверхностной плотностью 120 г/м²);

4 образец: войлок+ гипюр (с поверхностной плотностью 150г/м²).

В результате проведенных испытаний выявлено, что усадка образцов варьируется от 10,37 до 14,98% по длине и от 11,51 до 16,75% по ширине, что может существенно сказаться на посадке изделий и их соответствии заданному размеру и росту. Это связано с тем, что дополнительные материалы имеют разную структуру, отличаются по волокнистому составу, растяжимости и плотности, имеется разница по этим же показателям и между основными и дополнительными материалами. Учитывая, что на усадку образцов влияют множественные факторы, различные для разных дополнительных материалов, рекомендации по увеличению размеров шаблонов для раскладки шерстяных волокон (по отношению к готовым элементам конструкции) необходимо давать только после изготовления и исследования опытных образцов войлока.

В ходе исследования образцов выявлено, что при использовании разных текстильных материалов шерстяные волокна ведут себя по-разному, в одних случаях волокна хорошо проникают сквозь дополнительный материал, другие же имеют недостаточное соединение. Следует учитывать, что опытные образцы изготавливаются вручную, поэтому имеет место человеческий фактор [4].

Выявлено, что лучшее соединение с войлоком имеют кружево и шифон, и, что благодаря усадке, на поверхности образцов образуются интересные фактуры. За счет деформации дополнительного материала получен эффект выпуклого рисунка и необычный эффект «жатости» в случае соединения войлока с шифоном.

По результатам теоретических и экспериментальных исследований определены современные направления в декорировании детской одежды из войлока: придание изделию сложной фактуры или образование в одной детали разных фактур; создание на поверхности выпуклых рисунков, индивидуальных для каждого отдельного изделия; получение необычных визуальных эффектов от взаимодействия разных материалов.

Список использованных источников:

1. Фирсова, Ю.Ю. Бионика в художественном моделировании. Гармония формообразования / Ю.Ю. Фирсова, Г.П. Зарецкая, М.И. Алибекова // Дизайн и технологии. – 2013. - № 30 (75) – С. 7-18

2. Бектемирова Л.С. Влияние вида отделки на структуру процесса изготовления одежды из войлока / Л.С. Бектемирова, Г.П. Зарецкая, М.И. Алибекова // Естественные и технические науки – 2012. - № 6. – С. 566-570

3. Фирсова, Ю.Ю. Эстетическое и практическое значение орнаментации традиционных войлоков / Ю.Ю. Фирсова, М.И. Алибекова, Г.П. Зарецкая, А.А. Межуева, М.А.Матвеева// Инновации и перспективы сервиса. Сборник научных статей VIII Международная научно-техническая конференция.– Уфа: УГАЭС, 2012. – С.69-71

4. Бектемирова Л.С. Исследование технологических свойств полуфабрикатов деталей одежды из войлока / Л.С. Бектемирова, Г.П. Зарецкая, Т.Л. Гончарова // Швейная промышленность. – 2013. – № 3. – С.14-16. (0,43 п.л./0,15 п.л.)

©Алексеева М.Ю., Зарецкая Г.П., 2017

УДК 687.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛОСКОСТНОГО РЕШЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ВТАЧНЫХ РУКАВОВ

Гончарук Е.О., Новоселова А.В., Гетманцева В.В.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Важным этапом производственного цикла швейного изделия является разработка его модельной конструкции. Но, несмотря на высокий уровень общей автоматизации производственного процесса, такие этапы, как моделирование конструкций изделий сложных покроев до сих пор осуществляются в ручном или полуавтоматическом режиме. Это объясняется тем фактором, что этапы моделирования сложно алгоритмизировать, а коэффициенты модельных параметров часто задаются конструктором, на основе личного опыта. Поэтому автоматизация этапа проектирования модельных конструкций занимает одно из ведущих мест среди научных направлений швейной промышленности.

Одним их самых трудоемких этапов проектирования изделия остается процесс моделирования конструкций рукавов сложных покроев и фантазийных объемных форм. В качестве объекта исследования в работе выбран рукав «фонарик» с увеличенным объемом по окату и низу рукава, за счет проектирования сборок.

Задачи данного исследования:

анализ существующих методик моделирования рукавов;

разработка алгоритма проектирования конструкции рукава исследуемой модельной формы;

разработка системы коэффициентов конструктивного моделирования рукавов типа «фонарик».

В ходе исследования проведен анализ методик моделирования рукава «фонарик». По итогам изучения литературы выявлено отсутствие универсального метода получения модельной конструкции рукава с увеличенным объемом по окату и низу рукава. Проанализированные методики обладают недостатками:

в методиках не указаны четкие параметры и коэффициенты моделирования (эти значения заданы интервалами),

не даны рекомендации по графическому оформлению контуров чертежа детали.

Выявленные недостатки методик исключают возможность их использования для разработки автоматизированных алгоритмов.

Положительным моментом всех методик является выверенная опытом и интуитивно понятная конструктору последовательность действий. Установленная по результатам анализа последовательность использована для формулировки усовершенствованного алгоритма моделирования рукавов типа «фонарик». Алгоритм построения модельной конструкции рукава включает в себя 4 этапа (рис. 1):

Подготовительный этап: нанесение дополнительных конструктивных линий (середина рукава, линия расширения), удаление лишних конструктивных линий, выбор параметров моделирования (величина параллельного разведения, подъем головки оката) с учетом вида материала и степени наполненности рукава.

Параллельное разведение передней и задней частей рукава на заданную величину.

Подъем наивысшей точки оката рукава на заданную величину.

Оформление новой линии оката от надсечек через новое положение наивысшей точки оката рукава.

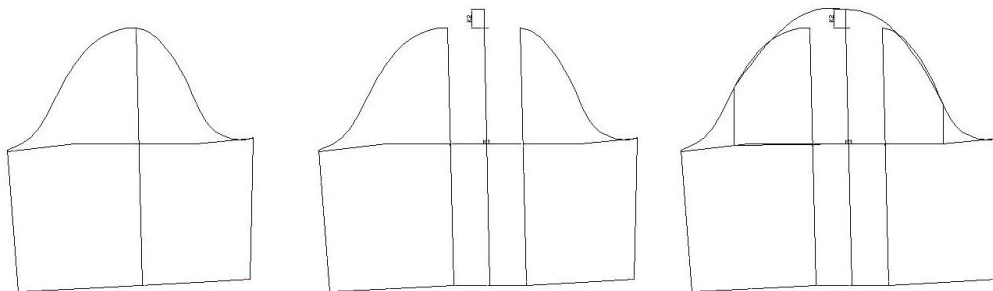


Рисунок 1 – Алгоритм построения рукава

Для разработки формализуемого математического аппарата сформирована система параметров, содержащая необходимую и достаточную информацию о модельной конструкции (МК) рукавов «фонарик». Система параметров получена по результатам графического анализа чертежей конструкций.

Таблица 1 – Система параметров для описания МК рукава «фонарик»

N	Коэф.	Описание параметра
1	Шр	Исходная ширина рукава на уровне глубины оката (БК)
2	Δ Шр	Величина расширения рукава
3	Шр'	Ширина модельного рукава на уровне глубины оката (МК) $\text{Шр}' = \text{Шр} + \Delta \text{Шр}$
4	кр	Коэффициент расширения рукава
5	Шрн	Исходная ширина рукава по низу (БК)
6	Шр'н	Ширина модельного рукава по низу (МК)
7	Др	Длина исходной конструкции рукава (БК)
8	Др'	Длина модельного рукава (МК)
9	Вок	Исходная высота оката рукава (БК)
10	$\Delta 14$	Величина повышения наивысшей точки оката рукава
11	Вок'	Высота оката модельного рукава (МК) $\text{Вок}' = \text{Вок} + \Delta 14$
12	$\Delta 14x$	Величина смещения наивысшей точки оката рукава (при неравномерной величине сборки на переднем и заднем участках)
13	$\Delta 332$	Величина смещения точки начала расширения рукава на заднем верхнем участке оката
14	$\Delta 355$	Величина смещения точки начала расширения рукава на переднем верхнем участке оката
15	L1	Исходная линия, описывающая нижний задний участок оката рукава (БК)
16	L4	Исходная линия, описывающая нижний передний участок оката рукава (БК)
17	L2	Исходная линия, описывающая верхний задний участок оката рукава (БК)
18	L3	Исходная линия, описывающая верхний передний участок оката рукава (БК)
19	L2'	Модельная линия, описывающая верхний задний участок оката рукава (МК)
20	L3'	Модельная линия, описывающая верхний передний участок оката рукава (МК)
21	кс2	Коэффициент сборки верхнего заднего участка оката рукава
22	кс3	Коэффициент сборки верхнего переднего участка оката рукава

В дальнейших исследованиях будут разработаны рекомендуемые значения параметров для изделий разных видов и установлены коэффициенты, учитывающие свойства тканей, из которых предполагается изготавливать изделия.

Разработанная система параметров в дальнейшем будет преобразована в автоматизированный комплекс проектирования рукава типа «фонарик», включающим в себя универсальный алгоритм построения конструкции, рекомендации по выбору конструктивных параметров в зависимости от типа материала и эскиза изделия. Данный комплекс будет адаптирован для использования как при ручном построении, так и в виртуальной системах автоматического проектирования.

©Гончарук Е.О., Новоселова А.В., Гетманцева В.В., 2017

УДК 7.025.23

РЕСТАВРАЦИЯ ПРЕДМЕТОВ ИЕРЕЙСКОГО ОБЛАЧЕНИЯ XIX века

Горохова Е.И.

Православный Свято-Тихоновский гуманитарный университет

Холоднова Е.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство);*

Семечкина Е.В.

зав. отделом реставрации тканей ВХНРЦ имени академика И.Э. Грабаря

В настоящее время значительно возрос интерес к духовному наследию России. В сфере исследований искусствоведения становятся востребованы экспонаты музеев, которые являются памятниками церковного искусства. В связи с длительной эксплуатацией и нарушением условий хранения сохранность таких изделий находится в плачевном состоянии и они нуждаются в реставрации. В 2013 году началась работа по реставрации облачения преподобного Серафима Вырицкого, причисленного к лику святых собором Русской Православной Церкви в 2000 году. Данная священная реликвия использовалась при совершении богослужения и принадлежала святому человеку, поэтому для церковного искусства явилось необходимым посредством реставрации сохранить данный памятник. Реставрируемое облачение составлено из двух комплектов: епитрахиль, поручи и фелонь изготовлены из разных тканей, гармонично подобранных по цветовому тону (рис. 1).



Рисунок 1 – Фелонь (вид спереди и сзади), епитрахиль и поруч

Для решения задачи были исследованы изделия, входящие в комплект. Все элементы облачения изготовлены в условиях фабричного производства XIX века. На начальном этапе реставрации выполнены эскизы предметов и исследованы параметры их конструкции. Проведена реставрация епитрахили, которая включала в себя следующие этапы:

1. Выполнено исследование символики и схемы рисунка основного материала. Орнамент ткани представляет собой вписанный в круг крест с монограммой «IC.XP.NIKA», что означает Иисус Христос – Победитель» (рис. 2).



Рисунок 2 – Эскиз ткани жаккардового переплетения, являющейся основным материалом епитрахили.

2. В результате демонтажа изделия выявлен ассортимент материалов, составляющих пакет изделия: основная ткань (уточная нить - шёлк, основная нить – хлопок), укрепляющая марля, льняная прокладка, хлопчатобумажная подкладка (рис. 3). Для отделки использованы кресты, изготовленные в технике кружевоплетения из золотых нитей. Выявлено, что епитрахиль имела особую форму отделки галунами и бахромой, которая отличается от современной наличием только одного нижнего ряда бахромы вместо двух и отсутствием галунов по иордани (горловине). Это связано с увеличенной шириной галунов, что затрудняло отделку узкой верхней части епитрахили. Ажурное основание бахромы настрочено на специальную подложку из глазетной парчи для создания декоративного эффекта. Боковые края изделия обрамляет бархатный галун.



Рисунок 3 – Демонтаж епитрахили.

3. Разработаны чертежи деталей кроя епитрахили и выявлены технологические особенности обработки изделия для последующей сборки отреставрированного предмета. При разработке конструкции установлены следующие габаритные размеры епитрахили: длина – 144 см (в том числе высота горловины 40 см), ширина – 31,2 см (рис. 4).

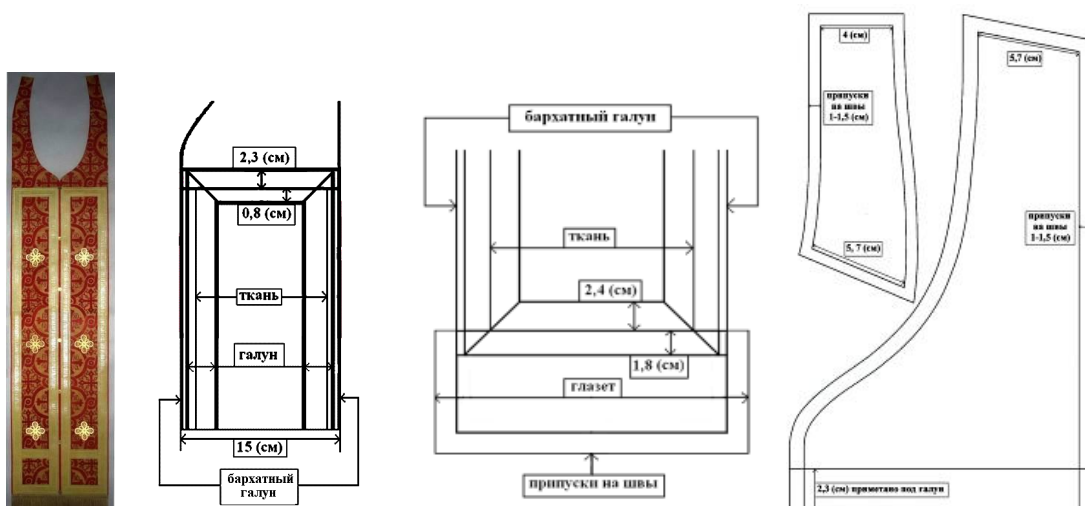


Рисунок 4 – Эскиз и конструктивные параметры епитрахили.

4. Выполнена очистка и выпрямление бахромы, галунов и крестов средствами «Трилон Б» и «Аист кашемир» (рис. 5). Промывка подкладочной ткани, прокладочного холста и прокладочной марли осуществлялась с использованием пятновыводителей для текстильных материалов. При очистке основной шёлковой ткани использован бензин.



Рисунок 5 – Бахрома до и после реставрационной промывки.

5. Проведена подготовка укрепляющего дублировочного материала органзы путём её вываривания для смягчения в мыльно-содовом растворе с последующей промывкой в растворе аммиака. После такой обработки шёлковая органза становится мягче и приобретает жемчужный оттенок с блеском.

6. Для выравнивания цветового оттенка материалов выполнено тонирование основной ткани, дублировочной органзы и скрепляющих нитей корой дуба, растворами солей металлов и синтетическими красителями.

7. Важным этапом работы явилось дублирование основного материала и подкладки укрепляющей органзой с использованием клея «А 45 К» (рис. 6).

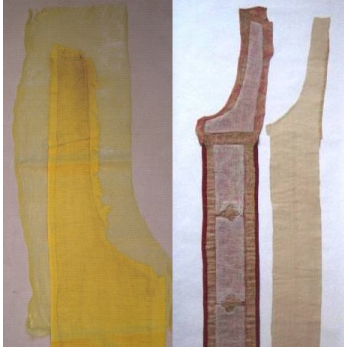


Рисунок 6 – Укрепление основной ткани и подкладки шёлковой органзой.

Цель дублирования – предотвратить смещение нитей тканей и создать возможность для ремонта повреждённых участков методом штопки.

8. Последний этап ремонта изделия – это сборка епитрахили с учётом особенностей старинной технологической обработки узлов (рис. 7).



Рисунок 7 – Епитрахиль до и после реставрации.

В настоящее время проводится исследование художественного конструктивно-технологического решения фелони и поручей с целью воссоздания их первоначального облика.

Таким образом, на основе проведённых исследований исторического прототипа и реставрационной работы сохранён исторический текстильный памятник, который в дальнейшем будет демонстрироваться как музейный экспонат. Качественные характеристики отреставрированных предметов позволят изредка использовать облачение преподобного Серафима Вырицкого при совершении богослужений, что является важным для связи поколений и является наградой и честью для священнослужителя, облачённого в памятные ризы. Выявленные особенности конструкции, технологии и отделки в дальнейшем послужат для воссоздания комплекта иерейского облачения с использованием современных материалов и технологии.

©Горохова Е.И., Холоднова Е.В., Семечкина Е.В., 2017

УДК 617**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ
ИЗДЕЛИЙ, КОРРЕКТИРУЮЩИХ ОСАНКУ**

Кузнецова А.М., Гетманцева В.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Одежда выполняет множество функций. Одна из первостепенных функций одежды – эргономика – удобство в статике и динамике. Проблема нарушения осанки встречается почти у каждого жителя нашей планеты, и неоднократно были центром внимания многих исследований, как медицинских, так и в области конструирования одежды. Современные условия труда и жизни таковы, что большое количество людей не следят за своей осанкой, по статистике у взрослых возникают серьезные проблемы, проявляющиеся именно в процессе сидячей утомительной работы. Поэтому при разработке повседневных изделий нужно проектировать «умную одежду», напоминающую человеку о необходимости выпрямиться. Для проектирования данного типа изделий изучен наиболее близкий по функциям аналог – корригирующие корсеты. В ходе анализа существующих аналогов помимо классических методов были рассмотрены усовершенствованные конструкции изделий, позволяющих корректировать осанку без применения дополнительных корсетов. Но такие нововведения охватывали только детскую часть населения, и изучались только посредством исследования нетиповых осанок и фигур, т.е. исследовалось изменение нетиповой фигуры от типовой.

Исследования данной работы направлены на проектирование повседневных изделий, корректирующих осанку с учетом особенностей жизнедеятельности и физиологии взрослого населения посредством конструктивного и технологичного решения формы изделия. Проводимые исследования рассчитаны на выявление закономерности – разницы расположения конструктивных узлов изделия на одной фигуре в разных положениях (при сутулом положении осанки, и при нормальном, сформированном с помощью корригирующего эластичного корсета) в статике, типизацию конструкции для различных осанок и фигур, а в дальнейшем – обеспечение конструкции необходимой динамичности, требуемой для повседневной одежды.

Сутулость – это деформация спины, возникающая чаще всего вследствие слабости мышц и отсутствия полезной привычки держать осанку [1]. Если рассматривать позвоночный столб как совокупность сплоченных механизмов, то на ее изменение влияет множество факторов, которыми являются степень полового развития, тип телосложения, его

форма, пропорции, размеры, и формы грудной клетки, внешний вид стопы и ее отпечатки, и, один из наиболее важных факторов, степень развития мускулатуры. Существуют мышцы, которые отвечают за стабилизацию лопаток сзади, и одной из таковых является ромбовидная мышца. Антагонист мышцы: малая грудная мышца, при слабости ромбовидной мышцы будет укорачиваться. Один из признаков ее укорочения: поворот кисти тыльной стороной вперед (если опустить руки вниз стоя). Ослабев, ромбовидная мышца смещает и лопатку, и весь плечевой пояс вперед, что вызывает укорочение малой грудной мышцы. Вслед за плечами вперед смещаются голова и шея, так как длинный разгибатель шеи крепится так же, как и ромбовидная мышца к верхним грудным позвонкам. А при слабости ромбовидной мышцы возникает их фиксация [2]. На основе анализа изменений мышц спины, приводящих к появлению сутулости можно выявить особенности, которые дают значительные изменения в конструкцию изделия.

Существует множество консервативных методик лечения искривлений позвоночника и профилактики сутулости, одной из которых является ношение корригирующих корсетов. Коррекция осанки способна существенно исправить деформацию туловища и замедлить сколиотическую болезнь. При анализе корригирующих корсетов различают лечебные и профилактические корректоры осанки, так же существует классификация по степени жесткости, степени фиксации, и классификация по отделам позвоночника. Для исследований самым лучшим аналогом является профилактический реклинатор различной степени жесткости, который подбирается индивидуально в зависимости от степени развития мускулатуры, и используется для того, чтобы позволить человеку правильно держать спину и сформировать правильную осанку.

Но с возрастом связки становятся более жесткими, мышцы менее эластичными, суставы теряют свою подвижность, поэтому подбор реклинатора существенно усложняется [3]. Возникает проблема – использование классических корригирующих корсетов в повседневной жизни невозможно. Так же в ходе исследований, проведенных Скоблиным А.А. и Алексеенко И.Г. было выявлено, что корсеты ограничивают движения плечевого пояса во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях в среднем в 1,5-2 раза, к тому же анализ данных электромиографии свидетельствовал об угнетающем влиянии корсета на работу мышц туловища [4], существующие эластичные корректоры имеют недостатки, например, создают психологический дискомфорт в процессе носки и утолщают пакет материалов одежды, ухудшая гигиенические показатели [5]. Результаты сравнительного анализа биомеханических и электрофизиологических исследований

подтверждают необходимость и актуальность разработки новых конструкций функционально-корректирующих корсетов [4].

Для проектирования одежды, комфортной в динамике, необходима достоверная информация об изменениях размеров и формы тела человека. Необходимо учитывать возможную деформацию материала, перемещение отдельных участков изделия относительно поверхности тела человека. Развитие информационных технологий позволяет проводить бесконтактное изучение поверхности тела человека с помощью систем трехмерного сканирования, что обеспечивает получение качественной информации и снижение дискомфорта изучаемых людей. Бесконтактные методы исследования осанки, такие как фотограмметрия и стереограмметрия, позволили изучить изменения в зависимости от осанки формы не только спинного контура туловища, но и взаимного положения отдельных точек поверхностей. Так для фигур с выпрямленной и лордической осанкой хорошо выявляется сближение уровня лопаток и груди, уменьшение угла наклона шеи по сравнению с фигурами, имеющими нормальную осанку, а для фигур с сутуловатой и кифотической осанкой наоборот – удаление уровней лопаток и груди и увеличение угла наклона шеи [6].

Список использованных источников:

1. В.И. Дубровский, А.В. Дубровская «Антропометрия: Оценка физического развития» <http://www.twirpx.com/file/1100059/>
2. Andrei Beloveshkin, Главная мышца антисутулости: ромбовидная мышца, 2015 г <http://www.beloveshkin.com/2015/09/myshca-antisutulosti-rombovidnaya-myshca.html>
3. Е. Ревенко Как подбирать ортопедический корректор осанки, 2014 г. <http://www.ortzdor.ru/catalog/korsety-dlya-pozvonochnika/grudnoy-otdel/?yclid=2067754806573272287>
4. Скоблин А.А., Алексеенко И.Г. Анализ воздействия корсета на движения позвоночника и функцию мышц спины и таза при идиопатическом сколиозе // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. Издательство «Медицина»: Москва. 2004, N 3.-С.43-46.
5. Бикбулатова А. А., Разработка метода проектирования детской бытовой одежды, формирующей нормальную осанку: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04 / МГУДТ. М., 2005. 208 с.
6. Т. Н. Дунаевская, Е. К. Коблякова, Г. С. Ивлева, Р. В. Ивлева, Основы прикладной антропологии и биомеханики, МГУДТ, 2005 г. – 280 с.

©Кузнецова А.М., Гетманцева В.В., 2017

УДК 687.12

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ЖЕНСКИХ ПАЛЬТО

Кузьмина М.А., Зарецкая Г.П.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В процессе поиска новых идей и образов производители одежды часто обращаются к народным традициям и искусству. Одежда из войлочных материалов приобретает в настоящее время огромную популярность, так как происходит обращение к техникам ручного исполнения, как декоративных элементов, так и самих моделей одежды. При этом в формировании спроса на войлочные изделия важную роль играет современное звучание изделий, соответствие тенденциям моды [1].

Данное исследование направлено на определение модельных особенностей современных женских пальто, которые могут найти своё отражение в моделях из войлока.

Современная жизнь не может стоять на одном месте, как и мода. В данный момент очень актуальна тема экономичных моделей. Многие бренды и марки оптимизируют затраты на проведения своих шоу, потому что показ мод на сегодняшний день уже не закрытое мероприятие, на которое приглашается только пресса и ограниченное число лиц. С развитием интернета каждый модный показ превращается в маркетинговую акцию, и каждый желающий может познакомиться с новой коллекцией в режиме реального времени. И уже на следующий день можно увидеть представленную одежду на потребителях. Одежда из войлока при изготовлении проходит все стадии от волокон до готового изделия непрерывно, в течение короткого фиксированного промежутка времени, что делает её ярким представителем изложенного подхода [2].

Показ моделей не просто знакомит с новинкой, он разворачивает представление, показывает историю, вызывает желание немедленно купить изделие. Но если модели с таких показов можно купить только спустя полгода, когда у потенциальных клиентов может пропасть интерес, то спустя некоторое время придется заново привлекать внимание к своему товару и разжигать ажиотаж. И чтобы не делать дважды одну и ту же работу, многие модные дома меняют свои бизнес-модели с привычных сезонов с маркировкой «осень-зима» и «весна-лето» на новые, условно обозначенные «сентябрь», «февраль». И самой главной идеей таких показов будет ответ на спрос не отсроченным, а мгновенным предложением, возможность купить в магазинах и интернете то, что было представлено как только последняя модель показа скроется за кулисами.

Такая система называется «See Now/Buy now», или по-русски – «увидел-купил-надел».

Высокая сменность сезонных тенденций заставляет креативных директоров искать новые решения, межсезонные коллекции всё более мобильны и могут отразить любой актуальный вариант и различный фасон. На примере женского пальто очень четко видны такие изменения.

Вследствие актуальности морских тематик, пальто в стиле милитари выглядит стильно и элегантно. Пальто в виде бушлатов, двубортные пальто черных цветов с золотыми пуговицами, пальто в стиле милитари, напоминающие зимние шинели цвета хаки – основные особенности этого направления.

Классическое пальто всегда будет отличным дополнением офисной или повседневной одежды. Отличительные черты – сдержанность цветов, приталенный силуэт, минимум отделки, длина от чуть ниже колена до моделей длиной до щиколотки.

Пальто-кейпы не первый год занимают лидирующие позиции в модных коллекциях. Кейп – это накидка на плечи трапециевидной формы, свободно покрывающая тело, из материала видны только руки или кисти. Множество разнообразных фасонов объединяют общие черты: свободный покрой, не сковывающий движений; рукава отсутствуют, кейпы имеют вертикальные прорезы для рук; трапециевидная форма; четкая линия плеч; застегиваются на шее, могут иметь вертикальный ряд пуговиц; может иметь воротник, пояс, декоративные детали, капюшон.

Пончо – отражение интереса модельеров к этническим решениям. Классическое пончо – это прямоугольный платок с вырезом для головы, обычно длиной до середины бедер, выполненное в сдержанных тонах и пошитое свободным кроем.

Пальто без рукавов имеет несколько характерных фасонов: пальто-жилет со строгим силуэтом, пальто-кардиган без воротника и без рукавов, пальто с полупристегнутыми рукавами.

Пальто-кокон (оверсайз) подразумевает мешковатость, прямые линии и лаконичный покрой, широкие плечи, глубокие карманы и широкие лацканы, отсутствие подчеркивания фигуры.

Главная особенность пальто с рукавами три четверти в том, что короткая форма рукава позволяет использовать элегантные удлиненные перчатки. Основные фасоны: прямое приталенное пальто, расклешенное пальто, пальто с имитацией шинели, пальто в виде кокона.

Таким образом, проанализировав современные решения и наиболее отличительные черты многообразия фасонов женских пальто, можно сделать заключение, что модели становятся проще по крою. А упрощение конструктивных особенностей ведет к возможности исполнения фасонов или моделей пальто в войлоке.

Сущность процесса изготовления пальто из войлока заключается в последовательном выполнении следующих этапов [3]:

- изготовление холстов деталей из шерстяных волокон с образованием припусков для их последующего соединения и с размещением, при необходимости, текстильного каркаса между слоями холста;
- свойлачивание деталей, не затрагивая припуски;
- соединение и свойлачивание припусков для образованием валяных швов;
- обработка полуфабриката изделия щелочным раствором и валка;
- ручная стирка и отжим;
- придание изделию дополнительного объема с использованием шаблона сложной пространственной формы;
- сушка изделия на шаблоне.

При создании модных войлочных женских пальто можно применить следующие способы обработки и декорирования.

Для каждой из вышеперечисленных моделей пальто подходит способ создания каркасного войлочного полотна в виде детали или деталей модельной конструкции повышенной формоустойчивости [4].

Для пальто-кейпа, пончо или пальто-кокона наиболее подходящим будет имитация бесшовного соединения деталей кроя валяными швами.

Заготовка деталей декора из тонально окрашенного войлока сможет имитировать конструктивные особенности таких моделей, как классическое пальто или пальто в стиле милитари.

Таким образом, разнообразные декоративные элементы и конструктивные особенности пальто можно отразить в войлоке, что позволит создать изделия, соответствующие особенностям современных модных фасонов с учетом технологических свойств войлочных материалов.

Список использованных источников:

1. Сыдыкова Ж.А. Иерархическая структура задач проектирования формованных деталей одежды из войлока / Ж.А. Сыдыкова, Г.П. Зарецкая //Техника и технология– 2011. - № 1 – С. 46-48
2. Фирсова, Ю.Ю. Бионический объект как источник взаимодействия систем "силуэт-структура-форма" в художественном проектировании одежды / Ю.Ю. Фирсова, Г.П. Зарецкая, М.И. Алибекова // Дизайн. Материалы. Технология. Санкт-Петербургский Государственный Университет технологии и дизайна том 3, № 33, 2014. С. 17-19
3. Сыдыкова Ж.А. Характеристика процесса изготовления деталей одежды объемной формы из войлока / Ж.А. Сыдыкова, Е.А. Раубишко, Г.П. Зарецкая //Новое в технике и технологии. Сборник тезисов

докладов VIII Международная научной конференция.– Витебск: 2011. – С.240

4. Фирсова, Ю.Ю. Каркасные системы формообразования в одежде из войлока с применением дополнительных материалов / Ю.Ю. Фирсова, М.И. Алибекова, Г.П. Зарецкая // Швейная промышленность – 2014. - № 2 – С. 21-23

©Кузьмина М.А., Зарецкая Г.П., 2017

УДК 677.025

РАЗРАБОТКА СТРУКТУР МЕТАЛЛОТРИКОТАЖА ДЛЯ НОСИТЕЛЕЙ КАТАЛИЗАТОРОВ

Медведева А.А., Муракаева Т.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Технический трикотаж сегодня используется в различных областях производства, например для производства катализаторов.

Известно, что катализаторы – это вещества, ускоряющие химическую реакцию, впоследствии они не входят в состав продуктов реакции. Катализаторы обеспечивают изменение скорости любой химической реакции, реагируя с исходными веществами, катализатор образует с ними промежуточное соединение, затем это соединение подвергается преобразованию и в конечном итоге распадается на необходимый конечный продукт реакции и неизменяющийся катализатор. Данный процесс протекает многократно [1].

В современном высокотехнологическом производстве катализаторы применяются в различных сферах, например, при производстве нефтепродуктов, получении ароматических углеводородов и высокооктанового бензина, для получения чистого водорода, кислорода или инертных газов, при синтезе аммиака, получении сернистой и серной кислоты без дополнительных затрат, также катализаторы применяются в автомобильной промышленности для очистки выхлопных газов.

Наиболее широко применяемые вещества для катализа – это металлическая платина, ванадий, никель, хром, железо, цинк, серебро, алюминий и палладий, некоторые соли этих металлов [1].

Носитель (подложка) катализатора представляет собой малоактивный или инертный материал, выполняющий функцию стабилизации на своей поверхности частиц каталитической активной фазы.

Распространенные виды носителей катализаторов:

1) сотовой разновидности различных размеров и форм;

2) сотовой разновидности с большим числом отверстий – применяются для дожигания образующихся выхлопных газов при использовании двигателей внутреннего сгорания [2].

Рассмотрим один из вариантов существующих катализаторов – металлический катализатор. Он состоит из металлического сотового тела 1 – носителя катализатора, состоящего из листов 2 и 3. Данные листы оснащаются, по меньшей мере, частично макроструктурой, которая определяет форму сот и механические характеристики. Также листы оснащаются вторыми микроструктурами 5 на расстоянии от 1 до 10 мм, причем основное сотовое тело имеет большое количество параллельных каналов 4, через которые может протекать жидкая среда в направлении потока. Для перемешивания потока в каналах 4, часть листов 2 и 3 имеют микроструктуры, проходящие под углом к направлению потока. Вторые микроструктуры 5 сформированы и подобраны по размерам таким образом, что они вызывают поперечное перемешивание и/или завихрение в каналах. Они могут состоять из желобков, выгнутых желобков, утолщений, канавок или им подобных элементов, имеющих высоту или глубину, составляющую 0,1-0,3 от средней ширины b каналов 4. Макроструктуры, в соответствии с изобретением повышают, например, процент преобразования в катализаторе автомобиля заданного объема и при определенных обстоятельствах улучшают также его механические характеристики [3].

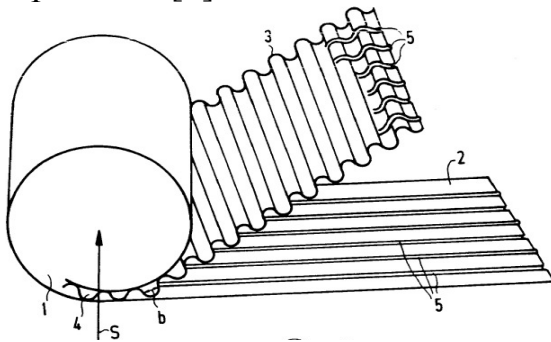


Рисунок 1 – Носитель катализатора для очистки выхлопных газов.

Недостатком данного изобретения является запаивание зон соприкосновения в процессе многократного использования, что приводит к затруднению проходимости газового потока.

Для устранения этого недостатка, предлагается выработать сетку из металлотрикотажа, которая будет прокладываться между слоями металла для предотвращения запаивания зон соприкосновения и увеличения развитой поверхности катализатора.

Сетка вырабатывается основовязанным переплетением двойной атлас, либо сочетанием атлас-трико, что позволит создать прослойку между металлическими листами катализатора и за счет специфики структуры

трикотажных переплетений позволит, не ухудшая пропускную способность катализатора избежать запаивания.

Список использованных источников:

1. Что такое катализатор и для чего он нужен? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kakprosto.ru/kak-850223-chto-takoe-katalizator-i-dlya-chego-on-nuzhen->(Дата обращения:18.04.2017)

2. Носитель для катализатора [Электронный ресурс]. URL <https://microintech.ru/poleznoe/nositel-dlia-katalizatora>(Дата обращения:18.04.2017)

3. Патент № 2053017Носитель катализатора для очистки выхлопных газов. Авторы: Вольфганг Маус, Людвиг Виресстр

4. Лузина Л.П. Краткий курс технологии трикотажного производства: Учебное пособие для студентов учреждений среднего специального образования.

©Медведева А.А., Муракаева Т.В., 2017

УДК 687. 12

**НОВЫЕ ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ
ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ОДЕЖДЫ**

Михайловская Ю.С., Зарецкая Г.П.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Технология изготовления одежды опирается, в первую очередь, на соединение деталей, которые образуют изделия. Соединения деталей одежды в настоящее время чаще всего производят следующими способами: ниточным, клеевым, сварным и комбинированным. Применение того или иного соединения в каждом конкретном случае зависит от требований, предъявляемых к нему, вида соединяемых материалов, а также от мощности и возможностей оборудования.

Разработка соединений с различными физико-механическими свойствами – это важная задача при создании новых конструкций женской одежды, т.к. в процессе носки одежда, а, следовательно, швы и другие соединения претерпевают множество воздействий, что сказывается на качестве самого изделия.

Особый интерес представляет применение нового вида соединений при создании промышленной технологии изготовления войлочной одежды, получаемой непосредственно из волокнистого сырья, минуя стадию изготовления материала.

Изделия из войлока имеют не только уникальные теплозащитные и гигиенические свойства одежды, но также дают возможность соединять

детали без швейных ниток путем свойлачивания припусков на шов, что дает получение бесшовных конструкций и новую задачу для изучения физико-механических свойств новых соединений.

На данный момент традиционные способы соединения деталей изучены достаточно хорошо, что нельзя сказать о новых бесшовных соединениях. Одним из наименее изученных является соединение войлока и шелка по припускам путем образования валяного шва.

Основным дефектом такого соединения является посадка материалов друг относительно друга при валянии.

Метод изготовления деталей одежды из войлока подробно рассмотрен в работе [1].

Соединение деталей одежды из войлока может производиться как традиционным способом – ниточным, так и нетрадиционным, то есть валяным.

Возможные методы соединения деталей при изготовлении одежды из войлока представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Методы соединения деталей одежды из войлока.

Ниточные соединения	Валяные соединения по мокрой технологии	Валяное + клеевое соединения
Стачной вразутюжку Стачной взаутюжку Накладной с открытым срезом Окантовочный с открытым срезом Окантовочный с закрытым срезом Встык Отделочный с кантом	Срощенный Нарощенный Встык с дополнительным слоем волокон Простая отделочная складка срощенная	Комбинированный Накладной Нарощенный

Однако среди работ, посвященных вопросам технологии и оценки качества различных соединений деталей одежды, недостаточно изучены в области исследования конструкции с использованием валяных соединений с различными физико-механическими свойствами. Вследствие этого недостаточно информации для разработки технологии и мало распространены методы оценки важнейших показателей качества валяных соединений в одежде, к которым относятся:

- способность швов противостоять разрушающим нагрузкам, обусловленным естественными движениями человека, возникающими в ходе его жизнедеятельности;

- способность соединений противостоять разрушающим воздействиям факторов окружающей среды – влаги, температуре, микроорганизмам и т.п. Отсутствие достаточно полных исследований, связанных с поведением комбинированных соединений с войлоком в процессе эксплуатации одежды, не позволяет устанавливать необходимые методы их обработки, обеспечивающие безотказную работу изделия в

течение нормативного срока носки, а также прогнозировать сроки эксплуатации одежды [2].

При соединении деталей одежды из разнородных материалов, таких как шелк и войлок, наблюдается деформация слоев из-за особенности свойств материалов и технологических параметров соединения.

На основе проведенного анализа и опыта для образцов с различной поверхностной плотностью рассчитана величина посадки. Результаты исследуемых образцов до и после опыта занесены в таблицу 2, которая содержит величины исследуемых характеристик соединений: p – поверхностная плотность, $г/м^2$; T – время, с; $l_{\text{п}}$ – длина после соединения, см; $l_{\text{н}}$ – длина до соединения, см.

Таблица 2 – Характеристики войлочных образцов с дополнительными материалами

Наименование материала	ln, см	Образец №1			Посадка		Образец №2			Посадка	
		p, г/м ²	T, с	lk, см	см	%	p, г/м ²	T, с	lk, см	см	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Натуральный шелк	25	35	60	19,5	5,5	22	35	60	19	6,0	24
Войлок		200					200				
Наименование материала	ln, см	Образец №3			Посадка		Образец №4			Посадка	
		p, г/м ²	T, с	lk, см	см	%	p, г/м ²	T, с	lk, см	см	%
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Натуральный шелк	25	35	12	19,5	5,7	22	35	120	20,5	4,5	18
Войлок		320	0	3			320				

В ходе анализа проведенного опыта выявлено, что сочетание таких материалов, как шерсть и натуральный шелк при соединении приводит к деформации шва. В зависимости от поверхностной плотности войлока и времени валки меняются физические свойства обоих материалов. При меньшей плотности образца требуется меньше времени для увалки, следовательно, нужно закладывать больший процент увалки, посадка больше и, наоборот, при большей плотности требуется больше времени и нужно закладывать меньший процент увалки, посадка меньше. Средний процент посадки 4 образцов составил 21,5%.

На основе полученных данных видно, что на свойства получаемого войлока влияют характеристики как самого войлока, так и дополнительного материала. Поэтому при проектировании изделия из материалов различного волокнистого состава, таких, как войлок и шелк, необходимо учитывать посадку одного материала относительно другого, с

учетом требуемой величины детали, которая во многом зависит от времени валки и плотности самой детали.

Посадка является нежелательным дефектом шва, так как приводит к перекосу деталей, ухудшению качества и внешнего вида изделия. Однако, при соблюдении всех необходимых требований и правил определения закладываемых величин на стадии проектирования войлочных деталей с использованием дополнительного материалов, этот «дефект» можно применить для создания современной женской одежды.

Список использованных источников:

1. Сыдыкова Ж.А. Способ получения цельноформованной детали из войлока. Патент № 2457764 РФ / Ж.А. Сыдыкова, Л.С. Бектемирова, М.И. Алибекова, Г.П. Зарецкая, Т.Л. Гончарова // Оpubл. 10.08.2012. (0,5 п.л./0,1 п.л.).

2. Бектемирова Л.С. Исследование технологических свойств полуфабрикатов деталей одежды из войлока / Л.С. Бектемирова, Г.П. Зарецкая, Т.Л. Гончарова // Швейная промышленность. – 2013. – № 3. – С.14-16. (0,43 п.л./0,15 п.л.)

©Михайловская Ю.С., Зарецкая Г.П., 2017

УДК 677.025

**РАЗРАБОТКА СТРУКТУР И ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ
КУЛИРНЫХ ЖАККАРДОВЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЕМКОСТНЫХ И ИНДУКТИВНЫХ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЭКРАНОВ**

Ткаченко П.А., Николаева Е.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В настоящее время в автомобильной промышленности, самолетостроении, космической отрасли и т.д. особый интерес представляет использование трикотажных полотен и изделий, изготовленных из металлических нитей, с целью получения заданных свойств. В изделиях технического назначения трикотаж используется в основном в виде широких полотен или лент с однородной структурой. Но в ряде случаев требуется точечное или фрагментарное использование металлических нитей с обеих сторон полотна.

Одной из задач является разработка технологии выработки электромагнитных экранов с определенным коэффициентом пропускания нормально падающей электромагнитной волны через экран, состоящий из металлических сеток (индуктивный экран) или металлических пластин (емкостный экран). Индуктивный экран отражает электромагнитные волны

при низких частотах и проводит при высоких, а емкостной – наоборот. Таким образом, возникает необходимость сочетания на полотне диэлектрика и металла.

Данная работа посвящена принципам технологии выработки емкостных и индуктивных экранов с использованием кулирных жаккардовых переплетений. Такой экран находит применение в различных областях и может быть использован в качестве антенного обтекателя, СВЧ-селективной поверхности, в качестве лазерного зеркала, в качестве солнечного фильтра, а также в качестве искусственного диэлектрика [1].

В одинарном кулирном жаккардовом трикотаже, образованном двумя нитями, с изнаночной стороны каждого остова петли одного вида сырья лежит протяжка из другого вида [2]. Если протяжки прокладывать частично на лицевой стороне, частично на изнаночной в определенной последовательности, то на полотне образуются элементы разных форм и размеров в виде петель и протяжек разной степени застила из металлических нитей и нитей, являющихся диэлектриком. В результате заданного фрагментарного расположения на полотне вышеуказанных элементов петельной структуры из разных видов сырья, можно получить два вида экранов.

Для получения удлиненных протяжек с обеих сторон трикотажа прокладывание нитей происходит по-разному. Для этого потребуется двухфонтурная плосковязальная машина, оснащенная минимум двумя петлеобразующими системами, где одна из систем нужна для переноса петель с передней игольницы на заднюю и обратно.

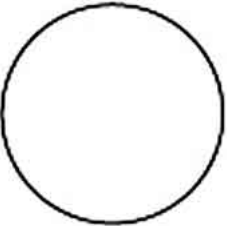
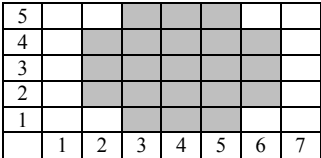
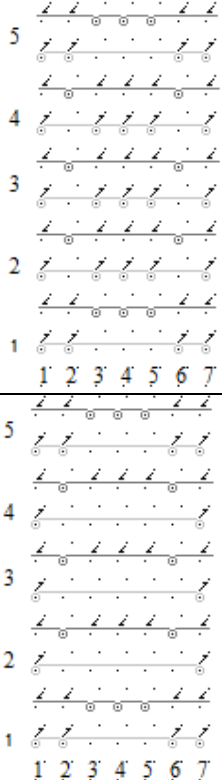
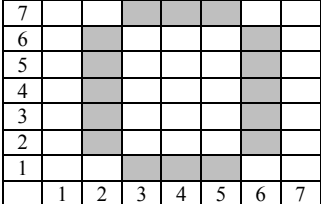
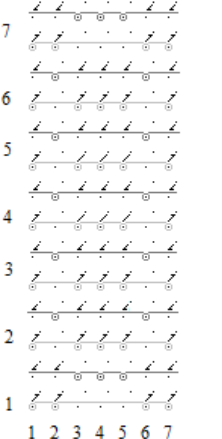
Для образования протяжки на лицевой стороне трикотажа первым видом сырья необходимо в предыдущем петельном ряду осуществить перенос петель, образованных нитью другого вида на противоположную игольницу с последующим их обратным переносом после провязывания петель, образованных из нити первого вида.

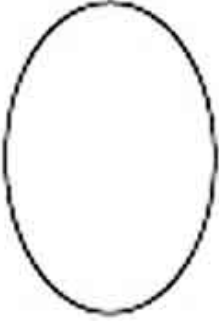
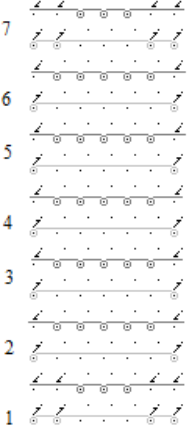
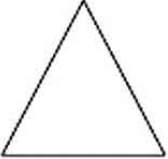
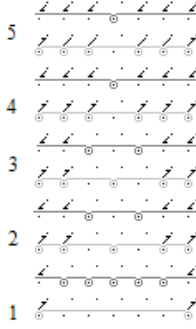
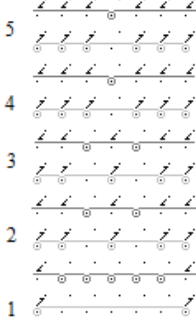
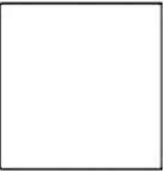
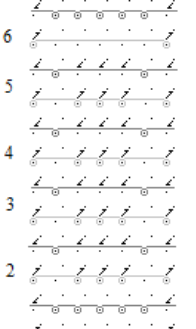
При создании одного такого ряда, каретка, двигаясь в одну сторону, захватывает два нитеводителя с разными по свойствам нитями. Первая система прокладывает нить первого вида на иглы передней игольницы согласно ее расположению в раппорте, после чего вторая система переносит образовавшиеся петли на заднюю игольницу. При движении каретки в обратную сторону, вторая система становится первой системой и прокладывает нить другого вида на иглы согласно раппорту. В свою очередь первая система становится второй системой и переносит петли из первого вида сырья на переднюю игольницу. В результате образуются протяжки из второго вида сырья с лицевой стороны и протяжки из первого вида с изнаночной стороны.


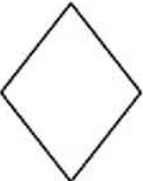
Различные варианты расположения протяжек в виде геометрических форм на полотне и графические записи, отражающие процесс их

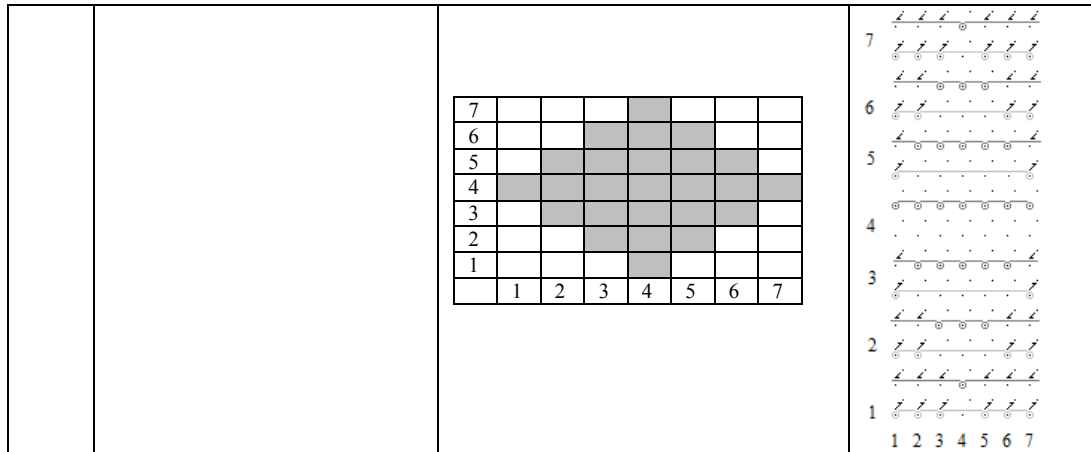
выработки представлены в табл. 1. Стрелочками показан процесс петлепереноса.

Таблица 1 – Варианты расположения протяжек в виде геометрических форм.

№	Заданные формы	Раппорты расположения протяжек	Графические записи
1	<p>Круг</p> 		
2	<p>Овал</p>		

		<table border="1" data-bbox="620 320 943 622"> <tbody> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>	7								6								5								4								3								2								1									1	2	3	4	5	6	7	<p>7</p>  <p>1 2 3 4 5 6 7</p>																																
7																																																																																																			
6																																																																																																			
5																																																																																																			
4																																																																																																			
3																																																																																																			
2																																																																																																			
1																																																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7																																																																																												
3	<p>Треугольник</p> 	<table border="1" data-bbox="620 824 943 987"> <tbody> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="620 1160 943 1323"> <tbody> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>	5								4								3								2								1									1	2	3	4	5	6	7	5								4								3								2								1									1	2	3	4	5	6	7	<p>5</p>  <p>1 2 3 4 5 6 7</p> <p>5</p>  <p>1 2 3 4 5 6 7</p>
5																																																																																																			
4																																																																																																			
3																																																																																																			
2																																																																																																			
1																																																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7																																																																																												
5																																																																																																			
4																																																																																																			
3																																																																																																			
2																																																																																																			
1																																																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7																																																																																												
4	<p>Квадрат</p> 	<table border="1" data-bbox="620 1554 943 1742"> <tbody> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>	6								5								4								3								2								1									1	2	3	4	5	6	7	<p>6</p>  <p>1 2 3 4 5 6 7</p>																																								
6																																																																																																			
5																																																																																																			
4																																																																																																			
3																																																																																																			
2																																																																																																			
1																																																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7																																																																																												

		<table border="1"> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </table>	6								5								4								3								2								1									1	2	3	4	5	6	7	<p>6</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p>								
6																																																																			
5																																																																			
4																																																																			
3																																																																			
2																																																																			
1																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7																																																												
5	<p>Прямоугольник</p> 	<table border="1"> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </table>	5								4								3								2									1	2	3	4	5	6	7	<p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p>																								
5																																																																			
4																																																																			
3																																																																			
2																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7																																																												
		<table border="1"> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </table>	4								3								3								2									1	2	3	4	5	6	7	<p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p>																								
4																																																																			
3																																																																			
3																																																																			
2																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7																																																												
6	<p>Ромб</p> 	<table border="1"> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> </table>	7								6								5								4								3								2								1									1	2	3	4	5	6	7	<p>7</p> <p>6</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1 2 3 4 5 6 7</p>
7																																																																			
6																																																																			
5																																																																			
4																																																																			
3																																																																			
2																																																																			
1																																																																			
	1	2	3	4	5	6	7																																																												



Список использованных источников:

1. Shung-Wu Lee, Gino Zariollo, Chak-Lam Law. Simple Formulas for Transmission Periodic Metal Grids or Plates.: Ieee Transactions on Antennas and Propagation, vol. APP-30, № 5, 1982.

2. Кудрявин Л.А., Шалов И.И. Основы технологии трикотажного производства. М.: Легпромбытиздат, 1991. — 495 с.

©Ткаченко П.С., Николаева Е. В., 2017

УДК 677.025

**АНАЛИЗ ТЕОРИИ КОС И УЗЛОВ
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ
К ТРИКОТАЖНЫМ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯМ**

Церенина Е.В., Муракаева Т.В., Иевлева Л.В.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Узлы и косы известны с древних времен. Сегодня узлы и косы применяются как аксессуары и как элементы отделки, кроме того они играют важную роль во многих, например, в рыболовстве, в морском деле и строительстве.

В обычном смысле под узлом понимается отрезок веревки, расположенный в трехмерном пространстве, а под развязыванием узла – выпрямление этого отрезка путем деформирования его в трехмерном пространстве [2].

«Коса» представляет собой множество нитей, переплетенных определенным образом.

Теория кос – это наука, основанная в 20-х годах 20-ого века немецким алгебраистом Эмилем Артином, является соединением геометрии, алгебры и алгоритмических методов. Одно из приложений теории кос – использование её в теории узлов.

Теорию узлов сегодня пытаются использовать в различных исследованиях и сферах науки: в генетике в связи с зацеплением нитей молекул ДНК, в гидродинамике в связи с изучением устойчивых вихрей, образующих узлы, в ферромагнетизме, где возникают заузленные потоки магнитных полей. Таким образом, эта математическая теория способствует возникновению новых направлений в нематематических науках [6].

Математическую косу можно представить состоящей из n нитей, то есть кривых в пространстве, начинающихся в n точках горизонтальной прямой и заканчивающихся в n точках другой горизонтальной прямой, расположенной ниже. Косы и узлы можно рассматривать как алгебраические объекты. Косы образуют некоммутативную алгебраическую группу, поэтому переплетения нитей можно описывать алгебраическими буквенными выражениями. Это существенно упрощает геометрическое представление переплетения, для которого справедлива теорема Артина, или теорема кос. Кроме того любой узел есть замкнутая коса, поэтому эту модель можно применить и к узлам [2].

В работе рассмотрена теория групп применительно к описанию узлов и кос.

Математическая теория групп может использоваться для описания различных объектов, например, симметрия правильных многоугольников, кристаллические структуры, трикотажные переплетения.

Узлы образуют ассоциативную и коммутативную систему относительно умножения. В этой системе есть единичный элемент, но нет обратных элементов. Распутывание узлов можно рассматривать как выполнение операций над кривой на плоскости. Появились работы кодирования пространственных узлов на трёх полуплоскостях, на «трёхстраничной книжке». Любой узел можно уложить на эти три полуплоскости без самопересечений. Сейчас уже есть компьютерная программа, которая может за секунды распутывать узлы с несколькими сотнями перекрёстков [5].

Трикотажные переплетения, особенно рисунчатые и комбинированные имеют сложную структуру, их описание и проектирование является сложной задачей. Кроме того, некоторые эффекты, получаемые с помощью трикотажных переплетений («косы», араны и их сочетания и т.д.) сложны для распознавания. Поэтому, если трикотажные структуры рассматривать как косы и узлы, к ним можно применить математическую теорию групп, теорию узлов и кос. Таким образом, математизация описания трикотажных переплетений может облегчить использование компьютерного моделирования для создания и распознавания трикотажных структур различной сложности.

Список использованных источников:

1. Мантуров В.О. Лекции по теории узлов и их инвариантов. М.: Эдиториал УРСС, 2001. 304 с.
 2. Сосинский А.Б. Узлы и косы. М.: МЦНМО, 2012. 24с.
 4. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. М.: Легпромбытиздат, 1986. — 376 с.
 5. Церенина Е.В., Иевлева Л.В. Узлы и косы. Тезисы докладов 69-ой Внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2017)». М.: ФГБОУ ВО РГим. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2017.
 6. Ковылев Н.П., Давыдова В.Б. Узлы и косы. [Электронный ресурс] http://genius.pstu.ru/file.php/1/pupils_works_2012/Kovyev_Nikita.pdf
- ©Церенина Е. В., Муракаева Т.В., Иевлева Л.В., 2017**

УДК 687.14

**СТИЛИСТИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ОДЕЖДЫ
ДЛЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ
«ТВИДОВЫЙ ВЕЛОЗАЕЗД»**

Ченцова П.Б., Бутко Т.В., Ерёмкин Д.И.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

В последнее время все большую популярность приобретают различные мероприятия, связанные с реконструкцией костюмов, предметов быта и самих исторических событий. Одним из таких мероприятий является «Твидовый велоезд», организованный под эгидой международной ассоциации членов английского велоклуба Tweed Cycling Club, поддержанный в России и, в частности, в Москве [1].

Целью данной работы является хронологическое исследование стиля для разработки коллекции одежды велогонщиков-участников исторической реконструкции «Твидовый велоезд».

Благодаря развитию фестивалей, подобных Tweed Run, возникает спрос на разработку одежды, которая должна соответствовать определенным требованиям мероприятия.

Tweed Run – это современное течение, ассоциативно сформированное с представлением об элегантной вело прогулке в традиционном британском стиле. В отличие от вело гонок, участники не соревнуются друг с другом на скорость. Для них гораздо важнее показать элегантность велокультуры и ее светскую сторону. Особое значение приобретает манера поведения, внешний вид участников и тип велосипеда.

Атмосфера Tweed Run всегда характеризуется джентльменским обходительным обращением и толикой вольнодумства [2].

Необходимая атмосфера мероприятия создается участниками соблюдением определенного дресс-кода, который предполагает загородный (спортивный) британский стиль 1920-30-х годов. Образ участников тщательно готовится заранее. Как правило, он состоит из твидового костюма классического покроя для велосипедной езды, бриджей, рубашки или водолазки. Дополнениями к костюму являются гетры, так как важно, чтобы при прогулке на велосипеде ничего не мешало и не попадало в механизм велосипеда. Образ обязательно завершает головной убор. Возможны и другие варианты костюма традиционного британского загородного стиля, включающие твидовые пиджаки, брюки из вельвета, молескина, кавалерийского твила, охотничьи жилеты и трикотажные кардиганы с рисунком «фэйр айл», рубашки в клетку «тэтэсол» и т.д. Разнообразные нашивки на рукавах или нагрудном кармане, также являются неотъемлемым отличительным элементом стиля. В дополнение идут аксессуары: классические ботинки, курительные трубки, галстуки-бабочки, галстуки-селёдки (рис. 1).



Рисунок 1 – Мужские костюмы участников «Твидового велоезда»

При формировании образа важным является сохранение идентичности в таких элементах стиля как прическа, стрижка усов и бороды в соответствии с канонами тех лет.

В женском костюме данный стиль представлен сочетаниями твидовых элементов – жакетов, курток, пелерин с винтажными платьями. Аксессуарами, завершающими образ, являются охотничьи галстуки и бабочки, фетровые шляпы-федоры, кожаные перчатки, пенсне, гольфы, туфли или даже пленочный фотоаппарат на ремне. Женщины к тому времени добились эмансипации и принятия обществом их в брюках и удобных платьях для занятий спортом. Наравне с мужчинами они носили укороченные брюки или широкие юбки-брюки и пиджаки (рис. 2).



Рисунок 2 – Женские костюмы для участия в «Твидовом велоезде».

Женский костюм мог состоять из приталенного жакета с баской, одетого поверх рубашки мужского покроя. В моду того времени вошли, помимо уже существующих разнообразных шляп, новые головные уборы - кеппи, которые носили как мужчины, так и женщины. С течением времени костюм быстро менялся, развивался и становился более удобным. На задний план ушли громоздкие детали, менялись рукава, воротники и силуэты.

Выбор материала носит не случайный характер, это обусловлено климатическими особенностями Великобритании. Твидовая одежда защищала людей от неблагоприятных погодных явлений (дожди, постоянные ветра и т.д.). Этот материал выглядит очень стильно и современно, поэтому и по сей день считается классикой. Цвета, традиционно используемые при создании одежды данного стиля, включают коричневый, тёмно-зелёный, бордовый, вересковый, серый и бежевый.

Фактуры материалов и волокнистый состав также играют немаловажную роль. Среди них преимущество имеют натуральные волокна – хлопок, шерсть, кашемир [3].

Велосипед является неотъемлемым элементом общего художественного образа, демонстрирует статус обладателя. Как правило, используются только велосипеды классических городских моделей или custom-байки.

Неотъемлемыми атрибутами их оформления являются: багажник или корзина, фонарь, кожаная сумка, звонок, также возможны декоративные твидовые элементы такие, как сумки, рюкзаки, сумочки для инструментов.

Многие современные дизайнеры создали свой отличительный стиль именно благодаря использованию в своих коллекциях заимствования из элементов спортивного стиля XX века.

Проведенное исследование позволило определить принципы комплектности в формировании костюмов данного стиля, характерные композиционно-конструктивные решения, перечень конструктивно-декоративных элементов и видов отделки. На основании полученных

данных разработан эскизный проект коллекции одежды для участия в исторической реконструкции под девизом «Твидовый велоезд» (рис. 3).



Рисунок 3 – Фрагмент эскизного ряда коллекции женской одежды для исторической реконструкции «Твидовый велоезд».

В соответствии с эскизным проектом разработана конструкторская документация и изготовлена модель женского комплекта в традиционном спортивном британском стиле.

Список использованных источников:

1. <http://thewheelmen.ru/blog/vadim-follenveyder/vokrug-tvida>
2. <http://www.tweedridemoscow.ru/>
3. Бутко Т.В., Гусева М.А. Художественное проектирование одежды класса «Люкс»: Учебное пособие – М.: МГУДТ, 2016 -100с.

©Ченцова П.Б., Бутко Т.В., Ерёмкин Д.И., 2017

УДК 678.743.41:547.995.12

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ,
МОДИФИЦИРОВАННЫХ НОВЫМИ КОМПОЗИЦИЯМИ
ФТОРПОЛИМЕРНЫЙ ЛАТЕКС – ХИТОЗАН**

Гореславец Е.Ю., Редина Л.В.

*Российский государственный университет им. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство.)*

Одним из перспективно развивающихся направлений в области модифицирования волокнистых материалов является придание им антиадгезионных или масло-, водоотталкивающих свойств. Для этого в качестве препаратов-модификаторов используются латексы на основе полифторалкилакрилатов, основной принцип действия которых заключается в уменьшении поверхностной энергии материала, благодаря содержанию в молекулах высокогидрофобных фторалкильных групп [1].

Применение латексов фторполимеров в виде композиций с различными добавками позволяет придавать материалам, наряду с антиадгезионными, и другие специальные свойства. Так, использование в качестве второго компонента композиции хитозана, обладающего

антимикробными, антибактериальными и противовирусными свойствами [2], позволит создать композиции, сообщающие волокнистым материалам, наряду с антиадгезионными, и антимикробные свойства.

Для получения композиций был использован новый латекс поли-1,1-дигидроперфтор-2-трифторметил-2-пентоксиэтилакрилата, полученный методом эмульсионной полимеризации с использованием в качестве стабилизатора фторсодержащего анионоактивного ПАВ (ЛФМ-НФ). В качестве второго компонента композиции был использован раствор хитозан (ХТЗ) в экологически безопасном растворителе – водном растворе олигоэтиленоксидсульфокислоты (ОСК) [3].

Эффективность действия композиций различного состава оценивали при изучении антиадгезионных, антимикробных и гигиенических свойств модифицированных волокнистых материалов. Модифицирование проводили по традиционной схеме: ткань замачивали в 1%-ной композиции, затем отжимали, высушивали, и подвергали термофиксации.

Антиадгезионные (водо-, маслоотталкивающие) свойства определяли путем определения краевого угла смачивания, а также капельным методом с использованием тестовых жидкостей на основе смесей вазелинового масла и гептана для определения маслоотталкивающих свойств и смесей изопропиловый спирта с дистиллированной водой – для водоотталкивающих свойств [4]. Установлено, что при использовании композиции латекса ЛФМ-НФ с ХТЗ-ОСК в соотношении 95...90 - 5...10 для модифицированных материалов наблюдается наибольший уровень свойств: водоотталкивание – 4 балла и маслоотталкивание – 90 усл. ед., краевой угол смачивания составил $126 \pm 2^\circ$ по воде и $121 \pm 3^\circ$ по маслу. Эти показатели позволяют отнести полученные материалы к ультрагидро-, олеофобным.

Для исследования антимикробных свойств модифицированных материалов использовался метод диффузии в агар (метод дисков). Антимикробная активность устанавливалась визуально, через 24 часа после засева микроорганизмами чашек Петри и наложении сверху исследуемых образцов, фиксировался рост микроорганизмов или его отсутствие под образцами. Для исследования использовались штаммы *Baccillus subtilis* (обладающие высокой протеолитической и гликолитической активностью) и *Micrococcus luteus* (вызывающие заболевания у людей и животных, а также пищевые отравления). Результаты исследования показали, что образец материала, модифицированный композицией латекса ЛФМ-НФ и ХТЗ-ОСК в соотношении 90:10, проявляет высокую антимикробную активность, устойчивую к двум видам штаммов, такой же антимикробной активностью обладает и образец, модифицированный только ХТЗ-ОСК.

Для модифицированных материалов была изучены гигиенические свойства по способности сорбировать пары воды. Кинетику сорбции изучали массовым методом при различных равновесных давлениях водяного пара, т.е. при разных относительных влажностях [5]. Было выявлено, что образцы, модифицированные только латексом ЛФМ-НФ, имеют несколько более низкую сорбционную способность, что указывает на частичное закупоривание пор текстильного материала, а введение в латекс ХТЗ-ОСК в количестве 10% придает текстильному материалу такую же сорбционную способность, какой обладает исходный немодифицированный образец.

Таким образом, модифицирование волокнистых материалов новыми композициями фторполимерного латекса ЛФМ-НФ с хитозаном, растворенный в олигоэтиленоксидсульфокислоте, придает волокнистым материалам не только антиадгезионные (водо-, маслоотталкивающие) свойства, но и антимикробные свойства, а также не изменяет гигиенические свойства модифицированного материала, что позволяет применять такие материалы для изготовления медицинской спецодежды, применяемой в медицинских учреждениях для защиты пациентов и медицинского персонала от инфицирования в хирургических, инфекционных и других отделениях.

Список использованных источников:

1. Кричевский Г.Е. Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды. Издание первое. – М.: 2011. – 528 с.
2. Хитозан - химические свойства, применение хитозана. – URL: <http://chitosan-fortex.ru/chitosan.html> (дата обращения: 20.03.2017)
3. Гореславец Е.Ю., Редина Л.В. Получение новых композиций фторполимерных латексов с хитозаном // Тез. докл. Всероссийской научной студенческой конференции «Интекс-2016».- М.: МГУДТ, 2016.- С. 130-133.
4. Химические волокна: основы получения, методы исследования и модифицирования /Уч. пособие под ред. Т.В. Дружининой. - М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина. – 2006. – 472с.
5. Теоретические основы переработки полимеров: методические указания к лабораторным работам /Гальбрайт Л.С., Вихорева Г.А., Редина Л.В., Чернухина А.И. – М:МГУДТ, 2014. – 35 с.

©Гореславец Е.Ю., Редина Л.В., 2017

УДК 004.921

СОХРАНЕНИЕ НАРОДНЫХ ТРАДИЦИЙ ПРИ МАШИННОЙ ВЫШИВКЕ

Кудрявцева Е.А., Новиков А.Н.

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

В век информатизации важно уметь использовать информационные технологии, которые проникли во все сферы жизни человека и общества. Они не обошли стороной и вышивальную технику, став неотъемлемой частью швейной или швейно-вышивальной машины, не говоря уже о промышленных аппаратах.

На настоящий момент сложились тенденции реконструкции или воспроизведению исторически значимых предметов, общество так или иначе старается вспомнить и сохранить то, что век или два назад было обыденным. Это касается и вышивки.

Учебно-выставочный центр РГУ им. А.Н. Косыгина имеет ценные коллекции вышивок не только из русских губерний, но и из европейских стран. Сравнивая оригиналы изделий, их векторные, растровые модели и изготовленные на швейно-вышивальной машине вышивки, можно сделать вывод о том, что вышивки, полученные из векторного изображения, являются более гладкими, имеют ровные и чёткий край (растровые вышивки в виду особенностей механизма любого вышивального аппарата таких преимуществ не имеют).

Нет ничего более распространённого в убранстве дома или украшении костюма, как вышивка. А если рассматривать русские традиции, то – вышивка крестом является наиболее популярной. Современные вышивальные аппараты со сложными алгоритмами построения узоров в технике вышивки крестом могут воспроизводить простейшие вышивки при условии, что исходное изображение растровое. Проблемность данного ограничения состоит в следующем: растровое изображение низкого качества даёт нечёткий край, а изображение высокого качества обрабатывается программой от 10 до 60 минут и преобразовывается по заданным параметрам за такое же время. Ещё одно неудобство данного способа – затрата времени на создание изображения. Чаще всего изображение вышивки получают из векторного рисунка, сохранённого в растровом формате.

Для оптимизации процесса получения вышивки крестом возникла идея разработки и использования плагина для конвертирования векторного изображения в вышивальный модуль в технике вышивки крестом. В Центре технологической поддержки образования университета находится

швейно-вышивальная машина Brother Innov-is Ie, программным обеспечением для неё выступает комплекс подготовки вышивальных модулей DesignNext, который поддерживает использование авторских плагинов наряду с платными плагинами, предоставляемыми компанией-производителем.

На данный момент есть успешный опыт вышивки в технике ришелье с векторным изображением в основании вышивального модуля и с использованием вышивальной пленки. В будущем планируется разработать плагин для обработки векторного изображения с целью получения вышивки в технике ришелье. Обращение к теме ренессанса и итальянской культуре также является тенденцией современных дизайнеров, поэтому создание плагина для вышивки в технике ришелье кажется актуальным.

©Кудрявцева Е.А., Новиков А.Н., 2017

УДК 687.12

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРИМЕРОК ЖЕНСКОЙ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ

Трутнева Н.Е., Золотцева Л.В., Стаханова С.И.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технология. Дизайн. Искусство)*

При выборе готового швейного изделия выполняют примерку с целью определения соразмерности объекта фигуре потребителя. Критерием оценки выбранной конструкции служит качество посадки изделия. Рекомендованные ЦНИИШП размерные признаки для проектирования одежды не учитывают все существующие полнотные группы фигур, осанку, типы телосложений [1, с. 30]. Эти ограничения проявляются в процессе примерки в виде дефектов. Одним из основных параметров несоответствия изделия фигуре являются эргономические характеристики. Недостаточная ширина какой-либо части изделия на фигуре приводит к дискомфорту и ограничению движения, следствием чего является быстрое разрушение материала и соединений.

В процессе примерки готового изделия промышленного производства выявляют явные дефекты несоответствия изделия и фигуры, устранение которых иногда невозможно. На посадку одежды на фигуре влияют технологические искажения конструкции изделия, причинами которых могут быть такие факторы, как усадка тканей, неточность кроя, изменения размеров деталей при стачивании в зависимости от толщины материала, некорректный расчет толщины пакета материалов. Эти факторы можно выявить только в процессе примерки.

В данной работе рассмотрены разные способы проведения примерок в процессе разработки конструктивных и технологических решений швейных изделий.

Особенностью индивидуального производства является то, что дефекты посадки определяют и устраняют уже в процессе первой примерки полуфабрикатов. Однако одной примерки бывает недостаточно, так как индивидуальная фигура, как правило, отличается от типовой по многим параметрам и посадку изделия выявляют при проведении трех примерок, в процессе которых выполняют необходимые изменения в полуфабрикате изделия. В лекалах деталей швейного изделия для индивидуальной фигуры проектируют дополнительные припуски по срезам деталей для корректировки. Это усложняет технологический процесс изготовления. Однако применение такого числа примерок с использованием дополнительных припусков к срезам обеспечивают возможность достижения полного соответствия изделия фигуре заказчика.

Стоимость изготовления изделия при индивидуальном пошиве одежды повышается из-за значительных затрат времени на подготовку изделия к примеркам, трудоёмкости процесса внесения изменений в базовую конструкцию, проектирования модельной конструкции, подготовки ткани к раскрою, непосредственно раскрою и трудоёмкости процесса сметывания деталей. При таком способе, после устранения дефектов посадки в процессе первой примерки полуфабрикатов, проводится подготовка изделия ко второй примерке путем замены операций сметывания на машинные строчки. На этапе третьей примерки осуществляется контроль конструкторских и технологических решений и оценка посадки готового изделия. Не исключено, что даже после третьей примерки приходится вносить необходимые изменения в конструкцию деталей изделия [2, с. 139].

Известен способ оптимизации примерок мужской одежды с применением макетно-жилетного метода [3, с. 15]. Жилет представляет собой конструкцию макета мужского пиджака с членениями в разных направлениях, которые соединяются специальной лентой. Этот способ включает два этапа примерки. На начальном этапе с помощью жилета выявляют индивидуальные особенности фигуры, которые вносят в базовые лекала деталей конструкции изделия. Далее производится раскрой изделия и подготовка к первой примерке. В случае соответствия изделия фигуре выполняют заключительные технологические операции. Вторая примерка заключается в визуальной оценке качества посадки и сдаче готового изделия заказчику. Этот способ также отличается весьма большой трудоёмкостью.

В данной работе выполнена оптимизация проведения примерок женской одежды, которая заключается в минимизации трудоёмкости при

обнаружении несоответствия размерных признаков индивидуального потребителя типовой фигуре. Критерием качественной посадки является отсутствие различных дефектов, которые проявляются в заломах, складках, перекосах, недостатке свободы облегания и нарушениях баланса. Особенностью этого способа является то, что сначала осуществляют примерку на индивидуальную фигуру полуфабриката изделия выбранной модели и выполняют оценку качества посадки. С этой целью полуфабрикат изделия, который обладает возможностью корректировки в соответствии с фигурой потребителя, изготавливают в условиях промышленного производства. Отличительной особенностью полуфабриката является наличие заранее спроектированных корректирующих припусков к срезам деталей изделия. Дополнительные припуски позволяют осуществить межразмерную модификацию деталей конструкции в зонах коррекции. Корректировку модельной конструкции обеспечивают конструктивными членениями, зафиксированными строчкой временного скрепления. Для корректировки отклонений индивидуальной фигуры от типовых размерных признаков определены специальные зоны для каждого изделия различных видов модельных конструкций женского пальто.

При выборе готового изделия покупателю с нетиповой фигурой предлагается примерить полуфабрикат выбранной модели. При выявлении каких-либо дефектов специалист выполняет соответствующую корректировку полуфабриката по заранее разработанной методике. После выполнения корректировки деталей конструкции и контроля качества посадки на фигуре, полуфабрикат отправляют на окончательную сборку готового изделия в промышленное производство.

Применение этого способа позволит обеспечить соответствие параметров изделия индивидуальной фигуре после проведения одной примерки. Эти операции могут быть выполнены в течение короткого времени при салоне-магазине, на специально выделенном швейном участке, или в условиях промышленного швейного производства. Способ предполагает разработку гармоничных моделей, предназначенных для различных типов женских фигур, с отклонениями параметров фигуры от типовых размерных признаков. Экономический эффект от применения этого способа состоит в сокращении числа примерок по сравнению с индивидуальным пошивом женских пальто повышенного спроса на нетиповые фигуры, без повышения стоимости изготовления.

Список использованных источников:

1. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды. М.: ОАО «ЦНИИШП», 2003.
2. Стаханова С.И., Золотцева Л.В., Трутнева Н.Е. Анализ дефектов, возникающих в готовом изделии из-за несоответствия индивидуальной

фигуры типовой, и способы их устранения в полуфабрикate // Бюллетень науки и практики. Электронный журнал. – 2017. – № 4. – С. 139-148.

3. Воронин М.Л. Конструирование и изготовление мужской верхней одежды беспримерочным методом. – М.: Книга по Требованию, 2013. – 232 С.

©Трутнева Н.Е., Золотцева Л.В., Стаханова С.И., 2017

Авторский указатель

А

Абильпеисова А.А. · 106
 Алексеева М.Ю. · 127
 Алтынбаева А.Т. · 9

Б

Белоусов А.С. · 97, 100, 103
 Бестужев П.И. · 76, 93
 Бокова Е.С. · 4, 18
 Болдырева Н.С. · 87
 Бутко Т.В. · 155

Г

Гетманцева В.В. · 130, 137
 Гончарук Е.О. · 130
 Гореславец Е.Ю. · 158
 Горохова Е.И. · 133
 Грачева К.О. · 11
 Гридина Н.Н. · 41
 Громова К.А. · 14
 Гуртовая И.И. · 43

Д

Девина Е.А. · 18
 Дмитриева М.Б. · 11

Е

Евстратова О.Д. · 20
 Евсюкова Н.В. · 18
 Ерёмкин Д.И. · 155

Ершов В.А. · 108

З

Зарецкая Г.П. · 127, 140, 145
 Захарова А.А. · 76, 87, 93
 Захарова В.А. · 22
 Золина Л.И. · 11
 Золотцева Л.В. · 162

И

Игнатов А.А. · 111
 Иевлева Л.В. · 153

К

Караваева Е.Б. · 7
 Кляузова А.В. · 25
 Коротеева Л.И. · 108
 Костров А.А. · 89
 Кошеваров Д.Д. · 97
 Кудрявцева Е.А. · 161
 Кузнецов Д.Н. · 34
 Кузнецова А.М. · 137
 Кузнецова Д.С. · 4
 Кузнецова Н.А. · 97
 Кузьмина М.А. · 140
 Куринова М.А. · 28

Л

Ладыгина А.В. · 74
 Лещенко Т.А. · 7
 Лобастова М.В. · 120

Любимцева Е.С. · 66

М

Магомедова П.М. · 31
 Маслова М.В. · 20
 Медведева А.А. · 143
 Мелешенкова В.В. · 34
 Мисбахова Ч.А. · 36
 Михайловская Ю.С. · 145
 Муракаева Т.В. · 143, 153

Н

Николаева Е.В. · 148
 Новиков А.Н. · 161
 Новикова В.В. · 114
 Новикова Т.А. · 72
 Новоселова А.В. · 130

П

Парфенова К.А. · 79
 Пархоменко Е.А. · 123
 Петухов А.Н. · 113
 Подольная Т.В. · 114
 Полетаева А.Н. · 4
 Полиефтова А.П. · 84
 Поляков Я.Б. · 39
 Понкратова А.И. · 87
 Пономарева А.С. · 41
 Пономарева П.Г. · 70
 Пушкина Ж.С. · 89
 Пыркова М.В. · 43

Р

Раев К.В. · 45
 Редина Л.В. · 158
 Решетникова А.В. · 41
 Ручкина А.Г. · 25, 39

С

Сапожников С.В. · 49
 Сафонов В.В. · 49
 Семечкина Е.В. · 133
 Сергеева М.А. · 90
 Середина М.А. · 106
 Син Н.В. · 120, 123
 Скуланова Н.С. · 113, 114, 118
 Слабова К.Д. · 100
 Смирнов Р.Н. · 52
 Стаханова С.И. · 162

Т

Такей Е. · 63
 Таусарова Б.Р. · 9, 63
 Терентьев В.И. · 111
 Ткаченко П.А. · 148
 Токарь А.М. · 54
 Третьякова А.Е. · 49
 Трунова А.Д. · 103
 Трутнева Н.Е. · 162

Ф

Файнгольд Е.И. · 70

Х

Холоднова Е.В. · 120, 123, 133

Ц

Цепенок Т.Ф. · 113, 118

Церенина Е.В. · 153

Цинцадзе М.З. · 100

Ч

Ченцова П.Б. · 155

Черноусова Н.В. · 45

Четверикова А.Н. · 118

Чиркова Н.А. · 52

Чубатова О.И. · 52

Чудотворова Е.О. · 76, 93

Чурсин В.И. · 14, 22, 31, 60, 66

Ш

Широкопояс Е.Н. · 72

Ю

Юрьев В.Ю. · 45

Я

Яковлева Г.А. · 60