



Development of Environmentally Friendly Fabrics and Their Use for Personal Protective Equipment

A. I. Sadikov

Master

F. Khamidullaev

Independent researcher

O. M. Yuldasheva

t.f.d.

Abstract: The article provides information on obtaining environmentally friendly textile fabrics and their use for personal protective equipment.

Keywords: fabrics, weaving industry, protective equipment.

Date of Submission: 25-4 -2022

Date of Acceptance: 28-5-2022

В мире исследованиям по созданию состава, технологии получения, свойств новых и эффективных текстильно-вспомогательных веществ, которые способствуют целенаправленной модификации материала, уделяется особое внимание. Особенно востребованным в процессе ткачества веществом является склеивающая композиция для шлихтования основных нитей хлопковой пряжи. Технологический процесс шлихтования нитей является важнейшим процессом для обеспечения высокого качества ткачества.

Подготовка нитей основы играет значительную роль для достижения высокого качества в современной ткацкой промышленности. Для получения качественной прядильной ткани на высокоскоростном ткацком станке, требуются нити, которые имеют равномерную шлихту, равномерный процент влажности. В мире для проклейки ткацких нитей используются водорастворимые природные полимеры, в основном крахмал. Композиции на основе крахмала являются недорогими и обеспечивают хорошие характеристики по приклеиванию хлопка, но они имеют серьезные недостатки. Существующие методы шлихтования хлопчатобумажной пряжи, основанные на использовании натуральных не модифицированных крахмалов и муки, не являются перспективными, так как растворы на их основе не отвечают многим современным требованиям.

Методы и материалы. На сегодняшний день текстильная и швейно-трикотажная промышленность Узбекистана является одной из ведущих и динамично развивающихся отраслей, интенсивно проводятся исследования по разработке технологии получения

различных текстильно-вспомогательных веществ, новых ассортиментов текстильного материала специального назначения на основе местного сырья. При этом, несмотря на очевидный прогресс в развитии текстильной отрасли, ее вклад в экономический рост страны пока еще значительно ниже имеющегося потенциала. Задачи освоения принципиально новых видов продукции и технологий, обеспечение конкурентоспособности национальных товаров на внутреннем и внешнем рынке указаны в стратегии Действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан.

В связи с этим особую значимость приобретает производство высококачественных тканей со специальными защитными свойствами. Временное использование любых проклеивающих агентов является неудовлетворительным с точки зрения экологических и экономических аспектов. Удаление шликты в процессе химической отделки ткани приводит к расходу лишних ресурсов, а также загрязнению сточных вод. Для решения этой проблемы требуется совершенно новый подход к процессу шликтования. Проклеивающие вещества должны постоянно оставаться на поверхности нитей, выполняя определенную функцию, например, огнезащитного слоя. Это в свою очередь позволяет сократить технологические операции производства огнестойкого материала, способствует сбережению природных ресурсов и решению острой экологической проблемы.

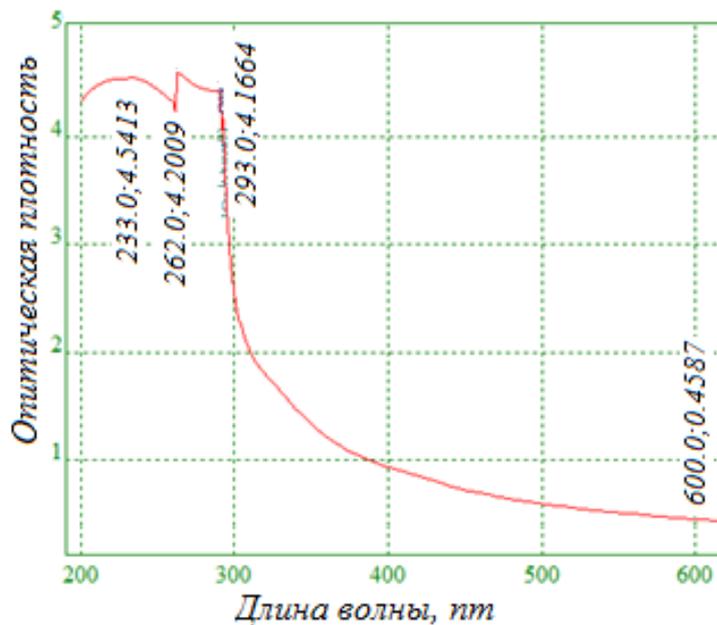
Результаты и обсуждения. С целью повышения качества ткацкой пряжи, текстильного материала, уменьшения обрывности нитей в процессе плетения был разработан способ шликтования хлопчатобумажных нитей для ткачества с применением новой композиции на основе биоразлагаемого коллагена.

Путём растворения разного количества шкуры в растворах щелочи с разной концентрацией были получены растворы коллагена. Значения вязкости, плотности и сухого остатка полученных растворов приведены в табл. 1.

Таблица 1 Свойства полученных растворов коллагена

№	Первоначальное количество компонентов в растворе	Относительная вязкость	Плотность, г/мл	Массовая доля сухого остатка, %
1	2% NaOH + 20 г шкуры	1,78	1,040	10
2	2% NaOH + 30 г шкуры	3,02	1,051	14
3	2% NaOH + 40 г шкуры	4,87	1,054	18
4	3% NaOH + 30 г шкуры	2,02	1,051	16
5	4% NaOH + 30 г шкуры	1,99	1,061	15
6	5% NaOH + 30 г шкуры	1,94	1,064	10

Свойства раствора коллагена 3 наиболее близки к свойствам производственной крахмальной шликты. Были проведены УФ-спектральные исследования раствора коллагена. Спектр раствора коллагена в УФ и видимой области выявили наличие хромофорных групп белковой макромолекулы .



Длина волны/оптическая плотность
233.0 / 4,5413
262.0 / 4,2009
263.0 / 4,5940
292.0 / 4,0589
293.0 / 4,1664
600.0 / 0,4587
908.0 / 0,3017
975.0 / 0,4559
Примечание:
▲ - максимум пика,
▼ - минимум пика.

УФ-спектр раствора коллагена.

В спектре коллагена имеется три пика с большой оптической плотностью. Один из них, вероятно, относится к полосе поглощения карбонильной группы, две другие – хромофорной (оксо)пролина.

Полярные хромофорные группы коллагена участвуют в образовании водородной связи с гидроксильными группами целлюлозы, энергия которых на порядок больше, чем энергия Ван-дер-Ваальсового взаимодействия. Это в свою очередь, обеспечивает ещё большую прочность коллагена на поверхности нитей пряжи.

На цифровом USB микроскопе, с увеличением 10^3 раз, были получены увеличенные изображения шлихтованной и не шлихтованной нитей. В оптических снимках не обработанной и обработанной коллагеновой шлихтой хлопчатобумажной пряжи можно заметить влияние полимера на структуру нитей

а



б



Увеличенные изображения нитей:

а) не шлихтованная; б) шлихтованная коллагеновой композицией.

Из изображений видно, что обработка хлопчатобумажной пряжи раствором коллагена положительно сказывается на её микроструктуре. Поверхность нитей сглаживается, исчезают маленькие волоконца, которые инициируют обрыв нитей в процессе плетения. Нить становится более плотной, что, безусловно, улучшает качество ткачества, особенно на высокоскоростных машинах.

По показателям приклея пряжи можно заметить явное преимущество раствора коллагена перед крахмальной шлихтой (табл.2).

Таблица 2 Показатель приклея хлопковой пряжи при шлихтовании

Номер пряжи	Крахмальная шлихта			Коллагеновая шлихта		
	Видимый приклей, %	Истинный приклей, %	Расход на 1 т пряжи, кг	Видимый приклей, %	Истинный приклей, %	Расход на 1 т пряжи, кг
30/1	65	61	635	28	25	260
20/1	78	73	821	27	24	250
24/2	64	60	625	31	27	281

Как видно из данных таблицы 2, показатель приклея и расход шлихты в случае использования крахмала от 2,4 до 3,3 раза больше, чем в случае коллагена. Это влечет за собой огромную экономию как шлихтующего раствора, так раствора для расшлихтовки.

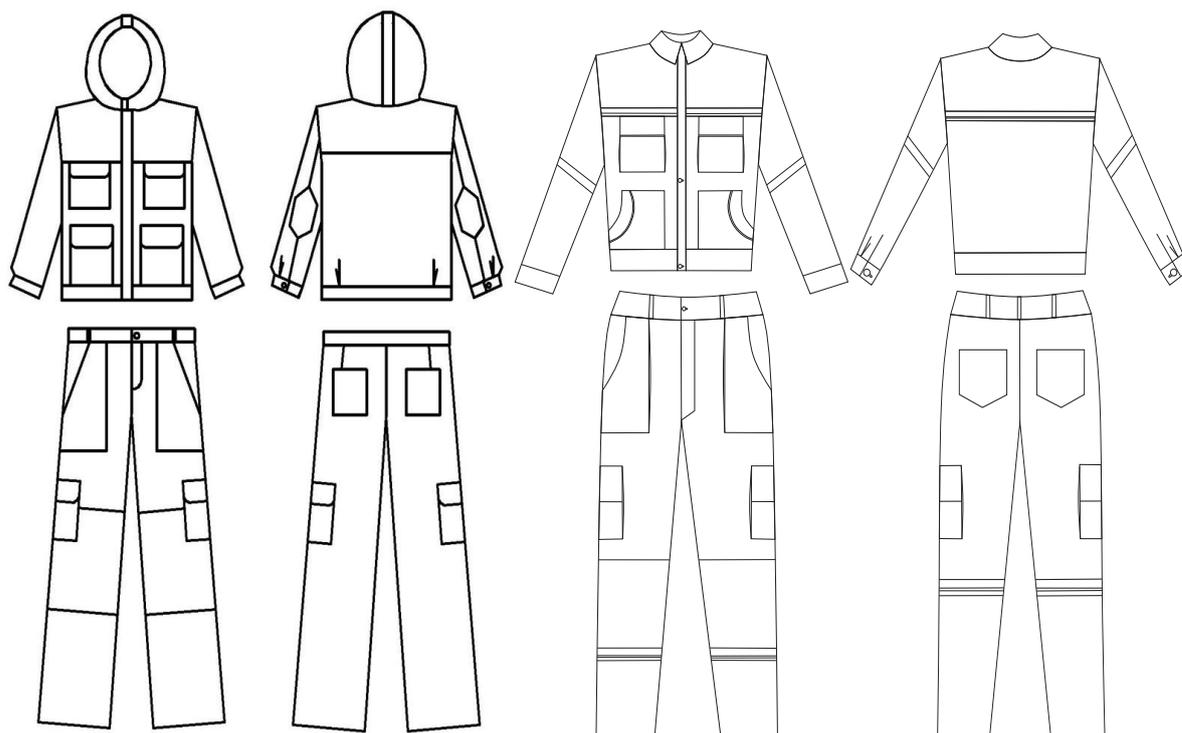
С этой связи необходимо выяснить, происходит ли химическое взаимодействие между клеящим веществом и целлюлозой, как отражается процесс шлихтовки на структуре волокон и прочности нитей. Следующие исследования проведены с целью определения микроструктуры и морфологии шлихтованных нитей.

Требования, поставленные потребителем к одежде, отмечаются гигиеническими, эргономическими, функциональными, эксплуатационными, эстетическими требованиями. Исходя из вышеперечисленного комплекса требований, можно отметить, что для спецодежды важное значение имеет обмен воздуха под одежным слоем и воздухопроницаемость.

Хлопчатобумажные ткани считаются легкими, воздухопроницаемыми, хорошо отстирываемыми тканями. Учитывая эти свойства изготавливается предлагаемая спецодежда из хлопчатобумажной ткани, защищающая от загрязнения. Спецодежда хорошо пропускает воздух и пар, имеет малую усадку, обладает прочным крашением и особенно отличается прочностью к стирке и свету.

Сущность предложенного решения с позиции художественного конструирования следующее.

Разработанный комплект представляет собой комплект, состоящий из куртки и брюк, выполненный из местной хлопчатобумажной ткани с малоусадочной пропиткой, обладающей малой усадочностью и сминаемостью, высокой защитной способностью и эксплуатационной надёжностью.



Комплект специальной одежды для работников масложирового комбината (фрагмент)

При описании внешнего вида и модельных особенностей в диссертационной работе мы используем принятые в производстве и представленные в работе [94] типовые терминологии, последовательность и параметры технологической обработки деталей и узлов специальной одежды.

Заключения и рекомендации. Для шлихтования хлопковых ткацких нитей взамен крахмалу и поливинилового спирту предложен коллаген шкуры животных, как биоразлагаемое природное вещество. С помощью инфракрасной спектроскопии с Фурье-преобразованием доказано образование новых межмолекулярных водородных связей между первичными и вторичными аминогруппами коллагена и гидроксильными группами целлюлозы хлопковых нитей.

При шлихтовании, как раствором коллагена, так и раствором крахмала заметно уменьшается диаметр нитей. Но в процессе шлихтования раствором крахмала некоторая часть крахмала проникает через стены целлюлозных волокон. Это приводит к лишнему расходу шлихты, чрезмерно повышая линейную плотность нитей, и делает не возможным полное удаление крахмала из сотканной ткани.

При шлихтовании раствором коллагена морфология волокон и нитей улучшается, волокна становятся более вытянутыми и равномерными. Пленка коллагеновой шлихты расположена только на поверхности хлопковых волокон, межволоконное пространство не заполнено проклеивающим веществом.

Список использованной литературы

1. Liu Wei, Zhang Sheng, Chen Xiaosui, Yu Lihua, Zhu Xinjun, Feng Qingli. Thermal behavior and fire performance of nylon-6.6 fabric modified with acrylamide by photografting // Polym. Degrad. and Stab. -2010. -95. -№9. -P.1842-1848.

2. Рева О.В., Богданова В.В., Зарубицкая Т.И., Радкевич Л.В. Огнезащитная обработка хлопковых тканей неорганическими антипиренами // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2014. №1. – с. 274-276
3. Рева О. В., Богданова В. В., Радкевич Л. В., Зарубицкая Т. И. Огнезащита хлопковых тканей нетоксичными неорганическими антипиренами // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2013. №1 (4). – с. 45-50
4. Каратеев А.М., Тарануха Я.А., Новые бромсодержащие антипирены для огнезащитной отделки текстильных материалов // Вопросы химии и химической технологии – 2008 №6 – с. 61-66