

петлеобразующие системы. Способ прост в осуществлении, не требует удаления язычков игл и изменения конструкции машины. Для выработки этого трикотажа достаточно установить на машине дополнительный нитеводитель для прокладывания уточной нити.

При этом за счет простоты предлагаемого способа производительность машины практически не снижается, технологические возможности круглооборотной машины за счет выработки трикотажа уточного переплетения расширяется.

Предлагаемый способ позволяет получить трикотаж уточного переплетения с хорошими физико-механическими свойствами, наличие уточной нити в структуре трикотажа позволяет получить трикотаж с высокой формоустойчивостью.

Полученный трикотаж можно успешно использовать для изделий технического назначения.

Список использованных источников

1. Musaeva, M. M., Khanknadjajeva, N. R., Creation of new structures on v-bed machine // Сборник результатов научно-технических достижений в хлопковой сфере Республики Узбекистан., 76th Plenary Meeting of the ICAC. Международная конференция. – Ташкент, 23 – 28 октября 2017. – С. 270–275.
2. Musaeva, M. M., Khanknadjajeva N. R., Structure's Pattern Effect on V-Bed Knitting Machine // IJARSET International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India (Индия). – Issue 5 May 2018. – Vol. 5. – P. 5676–5681.
3. Кудрявин, Л. А. Основы технологии трикотажного производства / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – Москва: Легпромбытиздат, 1991. – 365 с.
4. Далидович, А. С. Основы теории вязания. – Москва : Легкая индустрия, 1970. – 320 с.

УДК 547.458.61/962.9:677.023.75

КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА И КОЛЛАГЕНА ДЛЯ ШЛИХТОВАНИЯ НИТЕЙ ОСНОВЫ

Рафиков А.С., д.х.н. проф., Хакимова М.Ш., соиск., Файзуллаева Д.А., маг.

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Реферат. В статье рассмотрена возможность полного или частичного замещения крахмала в шлихтующем растворе без снижения качества нитей. Изучены физико-механические свойства шлихты и ошлихтованных нитей.

Ключевые слова: шлихтование, шлихта, коллаген, крахмал.

Шлихтование является важным этапом подготовки нитей основы в процессе ткачества. Сущность шлихтования заключается в пропитывании основных нитей и в нанесении на их поверхность клеящего вещества для склеивания волокон и создания пленки на поверхности нити [1]. Образующаяся пленка должна быть достаточно гибкой и нелипкой. Большая адгезия к волокнам препятствует отслаиванию пленочного покрытия в процессе ткачества, когда они подвергаются значительному изгибающему напряжению и истиранию. В процессе шлихтования изменяются физико-механические свойства нитей: линейная плотность нитей увеличивается за счет шлихты, вследствие склеивания волокон между собой увеличивается также их разрывная нагрузка.

Обычно после шлихтования суровая пряжа приобретает высокую прочность, а удлинение снижается. Чрезмерное же повышение прочности, как правило, приводит к снижению удлинения и в итоге снижению эффективности шлихтования. Повышение разрывной нагрузки не является конечной целью. Оно должно находиться в таких пределах, чтобы способствовать обеспечению нужного удлинения – не менее важного фактора в процессе ткачества. При этом надо учесть, что разрывная нагрузка должна повышаться не менее чем на 20–30 %, разрывное удлинение должно снижаться не более чем на 20 % [2].

По химическому составу используемые в настоящее время проклеивающие агенты можно разделить на следующие группы: крахмалы, карбоксиметилцеллюлоза, поливиниловые спирты, полиакрилаты и полиэфирные смолы.

В настоящее время в ткацком производстве в качестве клеящего вещества в основном используются различные крахмалы. Существующие методы шлихтования

хлопчатобумажной пряжи, основанные на использовании натуральных немодифицированных крахмалов и муки, не являются перспективными, так как растворы на их основе не отвечают многим современным требованиям. Пленки растворов крахмала обладают низкими прочностными свойствами, растворы шликты отличаются невысокой устойчивостью (1–2 ч с момента приготовления), жесткость пленки вызывает хрупкость ее и приводит к значительному облету шликты на ткацких станках, необходимость поддержания высокой относительной влажности воздуха (75–80 %) в ткацких цехах снижает санитарно-гигиенические условия работы в них.

Нами была исследована возможность полного или частичного замещения крахмала в шликтующих композициях на коллаген с целью улучшения плёночных и адгезионных свойств шликтующего раствора.

Основным показателем качества шликтования является обрывность нитей основ в процессе ткачества. Она определяется рядом физико-механических свойств ошликованных нитей, таких как разрывная нагрузка и удлинение (таблицы 1 и 2).

Как видно из данных таблицы 1 при использовании раствора крахмала прочность нити увеличивается на 47 %, разрывное удлинение уменьшается на 47 %, линейная плотность увеличивается на 71 % по сравнению с не шликтованной нитью. Из трех только одну, разрывную нагрузку, можно считать положительным показателем. Чрезмерное увеличение линейной плотности, во-первых, приводит к повышенному расходу шликтующего вещества, во-вторых, затрудняется его удаление во время химической отделки ткани. При шликтовании раствором коллагена разрывная нагрузка увеличивается на 72 %, линейная плотность нитей увеличивается всего на 32 %, но показатель удлинения нитей уменьшается на 56 %.

Таблица 1 – Влияние шликтования на физико-механические свойства нитей с метрическим номером 24/2 (длина 1 г нити 24 м, пряжа скручена из 2 нитей)

Шликтующий раствор	Физико-механические показатели		
	Разрывная нагрузка, сН	Удлинение при разрыве, %	Линейная плотность, текс
Нет	335	4,54	28
Раствор крахмала	491	2,39	48
Раствор коллагена	575	1,98	37
Смесь раствора коллагена (99 %) и глицерина (1 %)	493	4,61	40
Смесь растворов коллагена (60 %) и крахмала (40 %)	467	3,79	42

Известно, что малое количество глицерина улучшает эластичность коллагеновой пленки, но при его большом количестве ухудшаются механические свойства [6]. При добавлении всего 1 % глицерина от массы раствора коллагена показатель относительного удлинения нити резко улучшается. Удлинение при разрыве нитей, шликтованных раствором коллагена и глицерина даже больше, чем исходной нити. При этом разрывная нагрузка нитей увеличивается на 47 %. При замещении 60 % крахмальной шликты на коллаген разрывная нагрузка нити повышается на 39 %, удлинение нити понижается на 17 % и линейная плотность нити увеличивается на 50 % по сравнению с не шликтованной нитью.

Таблица 2 – Влияние шликтования на физико-механические свойства нитей с метрическим номером 20/1 (длина 1 г нити 20 м, пряжа состоит из 1 нити)

Шликтующий раствор	Физико-механические показатели		
	Разрывная нагрузка, сН	Удлинение при разрыве, %	Линейная плотность, текс
Нет	381	5,14	29
Раствор крахмала	612	1,84	63
Раствор коллагена	563	2,16	39
Смесь раствора коллагена (99 %) и глицерина (1 %)	513	3,10	38
Смесь растворов коллагена (60 %) и крахмала (40 %)	507	4,82	55

Показатели физико-механических свойств другой нити несколько отличаются, но общая тенденция сохраняется (табл. 2). Для этой нити наиболее подходящей оказалась смесь растворов коллагена и крахмала. При замещении 60 % крахмальной шлихты на коллаген разрывная нагрузка нити увеличивается на 33 %, удлинение понижается на 7 % по сравнению с нешлихтованной нитью.

Морфология поверхности и поперечное сечение исходных волокон, а также волокон пропитанных растворами крахмала и коллагена были исследованы с помощью сканирующего электронного микроскопа SEM-EVO MA 10 (Carl Zeiss, Германия). Для проведения процесса проба подготовки, на предметный столик микроскопа был установлен держатель из металлического сплава, поверх которого приклеена алюминиевая фольга с односторонней клейкой поверхностью. На фольгу, прогнутую под углом 90°, клеились исходные волокна, и затем еще одна фольга клеилась поверх этих волокон для закрепления на держателе. При этом кончики волокон длиной 2–4 мм вынесены за пределы клеящей поверхности. В среднем в сканирующей области микроскопа находились 4–8 кончиков для каждого типа волокон. Поверхность образца не напылялась токопроводящим углеродом или другим металлом. Далее предметный столик был установлен в рабочую камеру микроскопа, из которой был откачен воздух. Для проведения измерения подавалось ускоряющее напряжение до 10 кВ, в режиме детектирования SI (SI – secondary electrons detector). При этом рабочее расстояние составляло 8,5 мм (рис. 1).

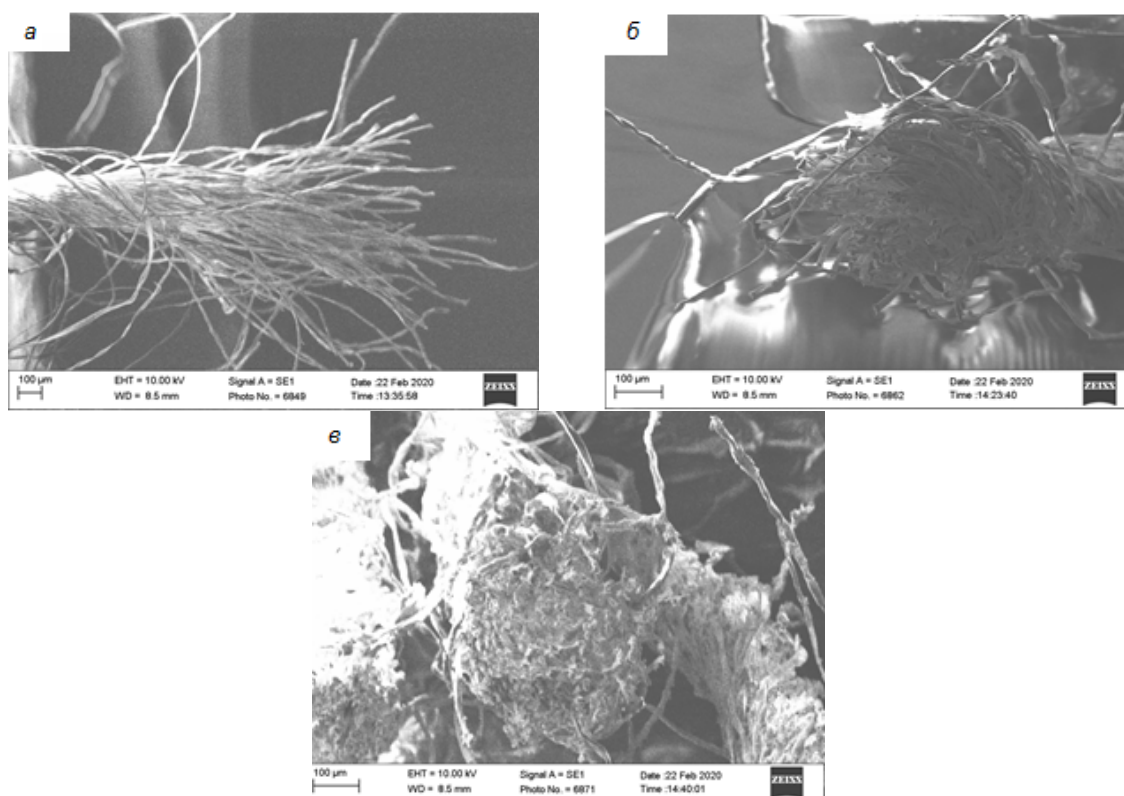


Рисунок 1 – SEM изображения ткацких нитей: а – нешлихтованная нить; б – шлихтованная раствором коллагена нить; в – шлихтованная раствором крахмала нить

Как видно из рисунка при разрезании не шлихтованные нити рассыпаются, между отдельными волокнами достаточно много пространства. В шлихтованных нитях волокна приклеиваются, они образуют плотную структуру, хотя имеются отдельные волокна. В нитях, проклеенных раствором крахмала, волокна расположены более плотно, чем в нитях, проклеенных раствором коллагена. Но это не совсем положительный результат, так как при шлихтовании раствором крахмала ухудшается морфология волокон и нитей. Уплотнение нитей при шлихтовании подтверждены результатами измерения диаметра нитей. Диаметр не шлихтованных нитей находится от 244 до 267 микрон, при шлихтовании раствором коллагена диаметр нитей уменьшается на 10–12 %, при шлихтовании раствором крахмала

диаметр нитей уменьшается на 18–20 %.

Из проведенных исследований следует, что при шлихтовании пряжи композицией на основе коллагена пряжа приобретает достаточную для ткачества прочность, также при этом сохраняется необходимое удлинение нити.

Список использованных источников

1. Короткова, М. В. Разработка метода оценки качества подготовки основных нитей в подготовительном отделе ткацкого производства на основе анализа повреждаемости нитей по ширине заправки ткацкого станка [Электронный ресурс] / М.В. Короткова, М. В. Назарова, В. Ю. Романов // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – Режим доступа: <https://science-education.ru/>. – Дата доступа: 20.04.2020.
2. Назарова, М. В. Оптимизация процесса шлихтования хлопчатобумажной пряжи при выработке ткани миткаль [Электронный ресурс] / М. В. Назарова, А. А. Завьялов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – Режим доступа: <https://science-education.ru/>. – Дата доступа: 20.04.2020.

УДК 547.962.9/548.73

МИКРОСТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ КОМПЛЕКСОВ КОЛЛАГЕНА С ИОНАМИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

*Садикова Д.Б., докт., Рафиков А.С. д.х.н., проф.,
Абдусаматова Д.О. к.х.н., доц.*

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Реферат. В статье рассмотрено получение металлокомплексов коллагена с ионами Fe^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} . Показаны наличие координационных и ионных связей между макромолекулой коллагена и ионом металла ИК-спектроскопическим исследованием. Микроструктура и элементный состав комплексов исследован методом электронной сканирующей микроскопии.

Ключевые слова: ионы металлов, коллаген, координационный комплекс, элементный состав, микроструктура.

В последние десятилетия коллагеновым биоматериалам уделяется особое внимание в связи с их превосходными свойствами такими, как низкая иммуногенность, биоразлагаемость, биосовместимость, гидрофильность, простота обработки и т. д. [1]. Ионы металлов влияют на термостабильность белков, увеличивая или уменьшая их устойчивость к разворачиванию [2]. Взаимодействие между ионами металлов и пептидами вызвало интерес из-за важной роли ионов металлов во многих биологических процессах и потенциального применения в различных областях. Конформационные изменения пептидов зависят от характера связывания с ионами металлов [3]. Атомы кислорода и азота этих групп, содержащие не поделенную электронную пару, могут участвовать в донорно-акцепторном взаимодействии с ионами различных металлов, образующими металлокомплексы природного полимера. Такие стабильные во времени комплексы являются своеобразными цветными веществами. Целью данной работы является определение микроструктуры и элементного состава комплексов коллагена с ионами переходных металлов.

Получение комплексов коллагена с ионами металлов. Приготовили 20%-е растворы солей $FeSO_4$, $CoCl_2$, $CrCl_3$, $Ni(NO_3)_2$, $(CH_3COO)_2Cu$ и 10%-й раствор коллагена. Взаимодействие осуществили смешиванием растворов в различных соотношениях в конической колбе при комнатной температуре. Через час после смешивания смеси выливали в этанол. Осажденные в этаноле комплексные соли выделили фильтрованием и высушили при температуре 60 °С до постоянной массы.

ИК-спектры комплексов снимали на ИК- Фурье спектрофотометре марки Nicolet iS50 (Thermo Scientific, USA) с приставкой внутреннего отражения и микроскопом Continuum.

Исследование микроструктуры комплексов проведено на сканирующем электронном микроскопе (EVO/LS10) на проходящих лучах (SEM-EDX) в комплекте с системой микроанализа и напылительной установкой.