



НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНЫХ НИТЕЙ ИЗ НАТУРАЛЬНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКОН

Ш.Д.Дадажонов

к.т.н., с.н.с., ученый секретарь
Узбекский научно-исследовательский
институт натуральных волокон,
margilonshoyi@yahoo.com
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10610079>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 25-January 2024 yil
Ma'qullandi: 28- January 2024 yil
Nashr qilindi: 31- January 2024 yil

KEY WORDS

натуральный шелк, шелковая
волокна, пряжа,
комбинированная нить,
швейная нить, нагон,
обволокнивание, отделка,
серицин, газоопаливание,
чистка.

ABSTRACT

В данной статье приведены результаты исследований по разработке технологии производства швейных нитей из натуральных волокон, в частности, из комбинированной шелковой пряжи, получаемых из волокнистых отходов натурального шелка по кардогребенной системы шелкопрядения. Также приведены способы и технологии подготовки волокнистых отходов натурального шелка к чесанию. При производстве комбинированной пряжи в качестве нагонной нити использована комплексная полиэфирная нить линейной плотности 8,4 или 11,1 текс, а в качестве обвивающейся волокна две ровницы из шелковых волокон линейной плотности 143 текс.

ВВЕДЕНИЕ

Швейные нитки, используемые для пошива одежды и других швейных изделий вырабатываются из натуральных, в частности, хлопок, шерсть, натуральный шелк, из химических, в частности, полиамид, полиэфир, вискоза, полипропилен, из смесовых, в частности из смеси волокон натуральных и химических волокон. Ассортимент швейных ниток черзвычайно велик и они завист от области применения. Например, для пошива изделий из натурального шелка используется швейные нитки из натурального шелка, изделий из хлопчатобумажных тканей шьют нитками из хлопчатобумажной пряжи и т.д. Швейные нитки из натурального шелка является самыми дорогими нитками. Поэтому в области расширения ассортимента швейных нитей из натурального шелка проводились многие исследований, как в учебных заведениях, так и отраслевых научно-исследовательских институтах.

В последние годы очень быстро развивается производства смесовых нитей из натуральных и химических волокон, в частности комбинированные нити из натурального шелка в смеси из полиэфирных и вискозных волокон. Началы производства нитей путем модификации химических нитей микрочастицами

натуральных волокон, в частности натурального шелка. Многие assortименты созданных комбинированных нитей рекомендуются для производства швейных нитей.

При производстве и переработке коконов [1,2,3] образуются большое количество волокнистые отходы, из которых можно вырабатывать высококачественную шелковую пряжу. Производство пряжи из волокнистых отходов натурального шелка является очень трудоемким, требует больших затрат физического труда [4,5,6]. Одним из самых ответственных этапов производства шелковой пряжи является подготовка сырья, т.е. подготовка волокнистых отходов натурального шелка к чесанию. Все виды волокнистых отходов натурального шелка сначала подвергаются к отварке в целях обесклеивания и обезжиривания различными способами и в различных оборудованных [7,8,9,10], которые отличаются друг от друга конструкциями и способами отварки. Например, в некоторых оборудованных использован способ, основанный в обработке под высоким давлением [11,12].

После переработки волокнистых отходов натурального шелка полученную пряжу подвергают отделке путем газоопавивания и чистки механическим способом на газоопальных и чистильных машинах. Однако имеется способ отделки шелковой пряжи с использованием растворов серицина, который позволяет значительно (до 20 %-ов) сохранить шелковую массу в пряже [13]. При производстве шелковой пряжи в значительном количестве образуются очесы, непригодные к прядению. Этот вид сырья можно использовать для производства нетканых материалов [14].

В целях снижения трудоемкости процесса, а также расширения ассортимента шелковой пряжи нами исследована и предложена технология выработки армированных (комбинированных) пряж из волокнистых отходов натурального шелка в смеси с полиэфирными комплексными нитями на существующих шелкопрядильных оборудованных.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной работе применены теоретические и экспериментальные методы исследования. Методологической основой исследований явились работы ученых в области производства и переработки натурального шелка и методы математического анализа. Обработка результатов экспериментальных исследований произведена методами математической статистики.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В текстильной промышленности мира актуальным направлением становится производство комбинированных нитей из смеси натуральных и химических нитей, которые отличаются от чисто натуральных и химических нитей своими хорошими гигиеническими свойствами, высокой устойчивостью к истиранию, к различным деформациям, малой сминаемости, а также приятным внешним видом. По этой причине нами разработана технология получения комбинированных нитей из волокнистых отходов натурального шелка и полиэфирных комплексных нитей, которые являются первичным сырьем для трикотажных полотен и изделий, а также для производства швейных нитей вместо нитей из шелка-сырца.

В качестве сырья для производства комбинированных шелко-полиэфирных нитей используют полиэфирные комплексные нити линейной плотности 8,4 и 11,1 текс и ровницу линейной плотности 143 текс из волокнистых шелковых отходов. Для

производства комбинированных нитей оба компонента смеси проходит подготовку, т.е. каждый вид сырья подготавливают по отдельности.

Как известно, шелковую ровницу получают из волокнистых отходов в несколько этапах обработки, которые отличаются трудоёмкостью выполняемых технологических операций. Волокнистых отходов натурального шелка без удаления из них серицина и жирно-восковых веществ не возможно перерабатывать в пряжу. Поэтому шелковые волокнистые отходы подвергаются обесклеиванию и обезжириванию путем их отварки в мыльно-содовом растворе. Отварку производят в различных варочных аппаратах, которые отличаются конструкциями и способами отварки. Наиболее распространению получили проходные варочные аппараты типа ПАОШ и ВАНД, варочные паточные линии типа ЛПК. Технологические процессы отварки волокнистых отходов исследованы многими учеными, а теоретические основы отварки натурального шелка разработан д.т.н., проф. В.Н.Корчагином в середине прошлого века [15].

В настоящее время в практике имеется две группы волокнистых отходов натурального шелка: группа сдира и шелковая вата, получаемая из бракованных коконов, неразмота и одонков по специальной технологии, разработанные китайскими учеными. По ходе выполнения исследовательских работ установлены режимы и рецепты отходов натурального шелка в зависимости от вида волокнистых отходов одним из них приведены в табл.1 [16].

Таблица 1. Рецепты и продолжительности отварки в зависимости от группы волокнистых отходов натурального шелка

Номер группы отходов	Наименование технологической операции	Режим обработки		Состав ванны	
		Температура, °С	Продолжительность, мин	Химические препараты	Количество, г/л
Первая группа	Отварка	95,0-100,0	90,0	40 %-ное олеинное мыло Кальцир. сода	15,0/7,5 3,0/1,5
	Первая промывка	65,0-70,0	20,0	25,0%-ный нашатарн. спирт натрий гекометофосфат	2,0 1,0
	Вторая промывка	20,0-25,0	20,0	-	-
	Общая продолжитнльность процесса – 130 мин				
Вторая группа	Отварка	95,0-100,0	90,0	40 %-ное олеинное мыло Кальцир. сода	15,0/7,5 3,0/1,5
	Первая промывка	60,0-70,0	20,0	25,0%-ный нашатар.спирт или натрий гекометофосфат	2,0 1,0

	Вторая промывка	45,0-55,0	20,0	25,0%-ный нашатар.спирт или натрий гекометофосфат	2,0 1,0
	Третья промывка	20,0-25,0	25,0	-	-
	Общая продолжитнльность процесса – 155 мин				
Третья группа	Отварка	95,0-100,0	120,0	40%-ное олеин- вое мыло. Кальцир. сода Натрий гидро- сульфат	15,0/7,5 3,0/1,5 0,4
	Первая промывка	60,0-70,0	20,0	25,0%-ный нашатар.спирт или натрий гекометофосфат	2,0 1,0
	Вторая промывка	55,0-65,0	20,0	25,0%-ный нашатар.спирт или натрий гекометофосфат	2,0 1,0
	Третья промывка	30,0-40,0	25,0	-	-
	Общая продолжитнльность процесса – 185 мин				

Анализ данных, приведенных в табл.1 показывает, что общая продолжительность процесса по всем вариантам довольно большие, они составляет от 130 до 185 мин. Поэтому после изучения всех предложенных вариантов и проведенных многих научно-исследовательских работ нами предложен следующий вариант отварки волокнистых отходов натурального шелка на варочных аппаратах непрерывного действия, который приведен в следующей табл.2.

Таблица 2. Предложенный рецепт и продолжительность процесса отварки волокнистых отходов натурального шелка

Наименование тех-нологических операции	рН раствора	Режимы обработки		Состав ванны	
		Темпера- тура, °С	Продол- житель- ность,ми н	Химические препараты	Цифровы е значение, г/л
Группа сдира коконного – струна, узелок, испитальные маточки, рвань ш-с и др.					
Замочка	6,0-6,5	40-45	10	-	-
Отварка	10,25	95-100	25	72 %-ное мыло	5,6
				Кальцированная сода	2,5

Первая промывка	4,0-4,5	90-95	10	30%-ный раствор уксусной кислоты	2
Вторая промывка	6,0-6,5	40-45	10	-	-
Общая продолжительность процесса – 55 мин					
Шелковая вата из группы бракованных коконов, одонки, коконного неразмота и др.					
Замочка	6,0-6,5	40-45	10	-	-
Отварка	10,25	95-100	20	72 %-ное мыло	4,6
				Кальцированная сода	1,5
Первая промывка	4,0-4,5	90-95	10	30%-ный раствор уксусной кислоты	2
Вторая промывка	6,0-6,5	40-45	10	-	-
Общая продолжительность процесса – 50 мин					

Анализ данных таблицы 2 показывает, что общая продолжительность процесса обесклеивания и обезжиривания составляет 50-55 мин., т.е. в более 2-3 раза сократились время обработки. Сокращение время отварки позволяет лучшей сохранению качественных показателей шелкового волокна, что конечном счете приводит значительного улучшения качественного показателя пряжи. Отварку шелковых отходов для производства шелковой пряжи в условиях шелкопрядильного предприятия производили по рецептам и режимам, приведенных в табл.2. После отварки партии шелковых волокнистых отходов проводили химический анализ полученного волокна в целях определения остаточного содержания серицина, жировых веществ, содержания зола и минеральных веществ.

Таблица 3. Результаты химического анализа шелковых волокон, отваренных по предложенным рецептам и режимам

№ п/п	Наименование содержащейся веществ в волокне	Количество по стандарту	Варианты опытов исследования		
			контроль	опытн. 1	опытн. 2
1	Серицин, %	не более 3,0	2,5	1,7	1,5
2	Жиро-восковые вещества, %	не более 0,8	0,8	0,3	0,3
3	Мыло, %	не более 2,0	2,0	1,2	1,4
4	Зола, %	не более 1,6	1,3	0,7	0,8

Анализ данных, приведенных в табл.3 показывает, что волокна, полученные по опытными вариантам имеет очень хорошие показатели по оба вариантам. Под опытными вариантом 1, волокна отваренные из 1-ой группы, а вариант 2, волокна отваренные из 2-ой группы волокнистых отходов натурального шелка. В качестве контрольного варианта получены волокна отваренные по существующей технологии отварки.

После обесклеивания и обезжиривания, сушки и вылежки шелковая масса подвергают штапелированию методом разрезания на определенную длину на резально-штаперлирующих машинах гильотинного типа марки TS-40 или TS-60. Исходя из опыта шелкопрядильных предприятий длину штапелирования шелкового волокна можно установить в пределах 100 ± 10 мм. Штапелированная волокна сначала обрабатываются на трепальных машинах типа БТ-150-ШЛ, затем на кардочесальных агрегатах типа ЧТ-21-ШЛ. Полученные ленты из кардочесальных машин обрабатывают в несколько переходах ленточных машин, затем гребнечесальных машин после чего перерабатывается на ровничных машинах.

Шелко-полиэфирной комбинированной пряжу получают на кольцепрядильных машинах типа П-76-ИГ по разработанной нами технологии [17]. Для этого кольцепрядильная машина модернизирована, а выработку комплексную пряжу производили по известной технологии шелкопрядения. При использовании полиэфирных комплексных нитей линейной плотности 8,4 и 11,1 текс получили армированную пряжу линейной плотности 18,5 и 21,5 текс. Отделку комбинированную пряжу проводили по разработанной нами технологии, т.е. с использованием серицина шелкового волокна [13]. После выработки комбинированную пряжу проводили лабораторную испытанию в целях определения качественных показателей, результаты которых приведены в табл.4. Здесь необходимо отметить, в качестве контрольного варианта приняты чистошелковая пряжа линейной плотности 10 текс X 2.

Таблица 4. Качественные показатели комплексной пряжи

№ п/п	Наименование показателей качества	Шелковая пряжа	Комбинированная пряжа из шелковой ровницы в 143 текс и ПЭФ линейной плотности	
			8,4 текс	11,1 текс
1	Линейная плотность пряжи, текс	10 текс X 2	18,27	21,65
2	Удельная линейная плотность, сН/текс	22,75	28,67	29,79
3	Удельное разрывное удлинение, %	7,54	9,65	10,25
4	Количество кручений на 1 м, кр/м	626	650	646
5	Коэффициент вариации, % по линейной плотности по разрывной нагрузке	2,6	1,86	1,78
		7,85	6,55	6,20

Анализ результатов лабораторных испытаний, приведенных в табл.4 показывает, что выработанные комплексные шелко-полиэфирные пряжи имеют очень хорошие качественные показатели. Долевое содержание шелкового волокна в составе комбинированной нити составляет более 50 %. Комбинированные пряжи, полученные по разработанной нами технологии из шелкового волокна и полиэфирных комплексных нитей рекомендуется для производства швейных нитей, вместо производимых из шелка-сырца.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Швейные нитки различных ассортиментов выпускаются из чисто натуральных и химических комплексных нитей или пряж из натуральных и химических волокон. Поэтому была разработана производства комбирино-ванных нитей из волокнистых отходов натурального шелка и комплексных полиэфирных нитей, которые по свойствам очень близки к натуральным ниткам, а по прочностным показателям очень близки к химическим ниткам.

2. В настоящее время для производства шелковой пряжи используют волокнистые отходы группы коконного сдира и группы шелко-ой ваты, полученная из группы бракованных коконов, коконного неразмота, одонков, гренажных коконов и др. Этих группы волокнистых отходов подготавливают к чесанию путем обесклеивания и обезжиривания их на варочных аппаратах по соответствующим режимам и рецептам обработки.

3. Исходя из многочисленных исследований и длительного производственного опыта нами предложен новый режим и рецепт отварки волокнистых отходов по группам, который позволяет в 2-3 раза сократить продолжительность процесса. Предложенный нами режим отварки и рецептура раствора отварки и промывки апробирована в производственных условиях шелкопрядильного предприятия.

4. Создана и апробирована в производственных условиях технология получения шелко-полиэфирной комбинированной нити линейной плотности 18,5 и 21,5 текс. При этом в качестве исходного сырья использованы шелковая ровница 143 текс и полиэфирные комплексные нити линейной плотности 8,4 и 11,1 текс. Для производства шелко-полиэфирной комбинированной нити необходимо производить небольшую реконструкцию кольцепрядильной машины.

В результате апробирования разработанной технологии выработаны опытные партии комбинированных шелко-полиэфирных нитей линейной плотности 18,5 и 21,5 текс, качественные показатели значительно превышают аналогичных показателей пряж, полученным по существующей технологии шелкопрядения. Шелко-полиэфирные комбинированные нити рекомендована использовать для производства швейных нитей, вместо шелка-сырца.

Использованная литература:

1. Ниязалиева, М. М., Дадажонов, Ш. Д., Ахунбабаев, О. А., & Ахунбабаев, У. О. (2022). ПРОИЗВОДСТВО ШЕЛКА-СЫРЦА ИЗ ЖИВЫХ КОКОНОВ, ВЫРАЩЕННЫХ СПОСОБОМ ПОВТОРНОЙ ВЫКОРМКИ PRODUCTION OF RAW SILK FROM LIVE COCOONS GROWN BY THE METHOD OF RE-FEEDING. Сборник научных трудов по итогам Международной научной конференции, посвященной 135-летию со дня рождения профессора ВЕ Зотикова:(25 мая 2022 г.). Часть 2.–М.: РГУ им. АН Косыгина, 2022.–171 с., 91.
2. Дадажонов, Ш. Д. (2021). ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОКОНОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА, ВЫРАЩЕННЫХ ПО НОВОЙ АГРОТЕХНОЛОГИИ. In ПРОБЛЕМЫ ТЕКСТИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ (pp. 70-73).
3. Дадажонов Шарабидин, Ахунбабаев Охунжон Абдурахманович, Мухаммадрасулов Шамсиддин Хасанович, Мирзахонов Мухаммадкарим, Тошқўзиев Маъруф Мансурович,

- Шадиева Нилуфар Искандаровна, & Бердиев Толиб Турсунниязович (2020). Инновационный метод повышения качества мелиоративного состояния и плодородия почвы в зонах, подверженных эрозии и с другими неблагоприятными почвенными условиями. Илм-фан ва инновацион ривожланиш / Наука и инновационное развитие, 3 (4), 166-175. doi: 10.36522/2181-9637-2020-4-17
4. Усенко В.А. и др. Технология шелка. Шелкопрядение. Учебник для ВУЗов. <https://irbus.kraslib.ru>cqiirbis 64 >S21 АИТ.....>
5. Дадажонов Ш.Д. и др. – Современное состояние и переработка волокнистых отходов натурального шелка /Ш.Д.Дадажонов, В.А.Усенко, А.И.Исаев//М., ЦНИИТЭИлегпром, 1984, 44 с.
6. Дадажонов Ш.Д. и др. – Современное состояние первичной обработки волокнистых шелковых отходов при подготовке их к чесанию / Ш.Д.Дадажонов, В.А.Усенко, И.В.Алексеев, Д.С.Туйчиев //М., ЦНИИТЭИлегпром, 1990, 56 с.
7. Авторское свидетельство № 1796682 А1 СССР, МПК D01В 7/06. Устройство для жидкостной обработки материалов : № 4850429 : заявл. 10.07.1990 : опубл. 23.02.1993 / Ш. Дадажанов, В. А. Морковин, Л. В. Борисов, Д. Туйчиев ; заявитель ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ШТАПЕЛЬНЫХ ВОЛОКОН. – EDN LDUVTU.
8. Авторское свидетельство № 1786201 А1 СССР, МПК D01В 7/04. Устройство для обработки отходов натурального шелка : № 4672872 : заявл. 04.04.1989 : опубл. 07.01.1993 / Ш. Дадажанов, Ф. В. Зубов, Е. А. Авербух [и др.] ; заявитель ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ШТАПЕЛЬНЫХ ВОЛОКОН. – EDN QITPPW.
9. Авторское свидетельство № 1815279 А1 СССР, МПК D01В 7/04. Устройство для обработки волокнистых отходов натурального шелка : № 4724053 : заявл. 27.07.1989 : опубл. 15.05.1993 / Ш. Дадажанов, В. А. Морковин, Ф. В. Зубов [и др.] ; заявитель ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ШТАПЕЛЬНЫХ ВОЛОКОН. – EDN WXEJСJ.
10. Авторское свидетельство № 1778205 А1 СССР, МПК D04Н 1/46. Нетканый волокнистый материал : № 4904263 : заявл. 23.10.1990 : опубл. 30.11.1992 / Д. Туйчиев, Н. А. Яковлева, Н. Косимов, Ш. Дадажанов ; заявитель ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПЕРЕРАБОТКЕ НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА. – EDN NNUEKX.
11. Авторское свидетельство № 1744150 А1 СССР, МПК D02G 3/40. Способ получения крученой пряжи из волокнистых отходов натурального шелка : № 4809806 : заявл. 05.04.1990 : опубл. 30.06.1992 / Ш. Дадажанов, С. И. Колинко, Л. И. Панова [и др.] ; заявитель ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ШТАПЕЛЬНЫХ ВОЛОКОН. – EDN QVHYLO.
12. Авторское свидетельство № 1612002 А1 СССР, МПК D01В 7/06. Способ обработки волокнистых отходов натурального шелка : № 4413696 : заявл. 19.04.1988 : опубл. 07.12.1990 / В. А. Родионов, Ш. Дадажанов, В. А. Усенко ; заявитель МОСКОВСКИЙ ТЕКСТИЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ.А.Н.КОСЫГИНА. – EDN AWGMTX.
13. Авторское свидетельство № 1615244 А1 СССР, МПК D01В 7/06. Устройство для жидкостной обработки отходов производства шелка : № 4638230 : заявл. 13.01.1989 :

опубл. 23.12.1990 / Ш. Дадажанов, Ф. В. Зубов, В. А. Морковин [и др.] ; заявитель ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ШТАПЕЛЬНЫХ ВОЛОКОН. – EDN PVFBVNZ.

14. Авторское свидетельство № 1196426 А1 СССР, МПК D01B 7/04. Способ переработки коконного сдира : № 3753064 : заявл. 14.06.1984 : опубл. 07.12.1985 / Ш. Дадажанов, В. А. Усенко, В. А. Родионов [и др.] ; заявитель МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕКСТИЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ.А.Н.КОСЫГИНА. – EDN EVJNEW.15. Корчагин М.В. – Исследование процесса отварки натурального шелка //Дисс.....д.т.н., М., 1954, 397 с.

16. Туйчиев И.И., Валиев Г.Н., Ахунбабаев У.О. – Чувишга яроқсиз бўлган пиллаларни тўшамага қайта ишлаш технологиясини такомиллаш-тириш. Монография//Фарғона, “Classic” нашр., 2021, 132 с.

17. Дадажонов Ш.Д., Бординов М.В. – Технология получения армированных шелкополиэфирных нитей//РНТС “Шелк”, Ташкент, 1989, № 5, с. 21-23.

18. Ахунбабаев Улугбек Охунжонович, Тургунбеков Ахмадбек Махмудбек Ўғли, & Асроров Гапдирашид Газнаевич (2023). ЭЛЕМЕНТЫ ПРОЦЕССА КОКОНОМОТАНИЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШЁЛКА-СЫРЦА. Universum: технические науки, (4-3 (109)), 65-67.

INNOVATIVE
ACADEMY