

ПОДГОТОВКА ОТХОДОВ КОКОНОМОТАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЦЕННОГО ВИДА БУМАГИ

Балтабаева Барно Юлдашевна

ст. преподаватель

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: barnobaltabayeva@gmail.com

Комилова Санобар Джамаловна

канд. хим. наук, директор,

Ташкентское отделение

Узбекского научно-исследовательского института натуральных волокон,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

E-mail: rouzniiinv52@mail.ru

Камалова Сабахат Рахматовна

канд. техн. наук, доцент,

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,

Республика Узбекистан, Ташкент

E-mail: kamalova.saboxat@gmail.com

PREPARATION OF WASTE COCOONMOTAL PRODUCTION AND PRODUCTION OF VALUABLE PAPER

Barno Baltabaeva

Senior Lecturer

Tashkent Institute of Textile and Light Industry,

Uzbekistan, Tashkent

Sanobar Komilova

Ph.D., Director

Tashkent branch of the Uzbek Research Institute of Natural Fibers,

Uzbekistan, Tashkent

Sabakhat Kamalova

Ph.D., associate professor

Tashkent Institute of Textile and Light Industry,

Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Целью данного исследования является выбор и подготовка отходов кокономотального производства для получения нового вида бумаги, имеющей степень защиты. Объектами исследования являются: волокнистые отходы натурального шелка и бумажные отливки. Новизна работы заключается в том, что разработан состав бумажной композиции, содержащей хлопковый линт, отходы кокономотального производства и включения синтетического волокна, предварительно окрашенные катионными красителями.

ABSTRACTS

The purpose of this study is the selection and preparation of waste cocoon-winding production to obtain a new type of paper. Having a degree of protection The objects of research are: fibrous waste of natural silk and paper castings. The novelty of the work lies in the fact that the composition of a paper composition containing cotton linters, waste of cocoon-winding production and inclusions of synthetic fiber, previously dyed with cationic dyes, has been developed.

Ключевые слова: шелк-сырец, коконы, шелкомотание, одонки, холст первого перехода, отварка, синтетическое волокно, размол, защитные свойства

Keywords: raw silk, cocoons, silk-winding, odonki, canvas of the first transition, decoction, synthetic fiber, grinding, protective properties

Введение. Для обеспечения экономической независимости Республики Узбекистан, увеличения конкурентно способных товаров требуется рациональное и максимальное использование богатейших сырьевых ресурсов страны. Узбекистан является одним из крупных производителей хлопка-сырца и натурального шелка. В республике ежегодно накапливается значительное количество волокнистых отходов хлопка и натурального шелка. Натуральный шелк получают путем переработки коконов тутового шелкопряда.

Кокон состоит из пяти слоев. Каждый слой сплетен из двойной шелковой нити (70-80%), скрепленной шелковым клеем (20-25%). Еще 2-3% кокона приходится на воски, углеводы, пигменты. Внутри находится куколка. Двойная шелковая нить состоит из нерастворимого в воде белка фиброина и серицина. Серицин покрывает тонким слоем поверхность нитей натурального шелка и представляет собой высокомолекулярное соединение – биополимер, относящийся к белкам β – структуры. В отличие от фиброина, серицин легко растворяется в воде.

Технологический процесс переработки коконов тутового шелкопряда и отходов натурального шелка содержит пять отдельных самостоятельных по технологии этапов: заготовку и первичную обработку коконов; шелкомотание или кокономотальное производство; шелкокручение; шелкоткачество и шелкопрядение - каждый из которых является сложным многооперационным процессом, сопровождающийся образованием отходов. В шелководстве при заготовке коконов образуются бракованные коконы (карапачах), удаляемые из общей массы, вата – сдир, остающаяся на коконниках. Коконы - карапачах имеют темные пятна и удаляются на стадии заготовки, сушатся отдельно и направляются на шелкопрядильные предприятия [1, с. 10]. Основным продуктом шелкового производства шелк -сырец в виде непрерывной нити заданной толщины образуется на стадии размотки коконов, а отходы на всех стадиях производства.

Данная работа проводилась в ТО Уз НИИНВ (Ташкентское отделение Узбекского научно-исследовательского института натуральных волокон), и на кафедре «Технология полиграфического и упаковочного производства» Ташкентского института текстильной и легкой промышленности.

В качестве основной компоненты при получении бумаги использовали коротковолокнистые отходы хлопка (линт), остающиеся на семенах хлопчатника после отделения нормального волокна. Для экономии сырья при изготовлении ценного вида бумаги наряду с отходами кокономотального производства вводятся отходы синтетического волокна нитрон, окрашенные катионными красителями.

Цель работы – подготовка отходов кокономотального производства, разработка оптимального состава бумажной массы для изготовления нового вида бумаги, содержащей эти отходы и имеющей степень защиты.

Объектами исследования являются: отходы кокономотального производства: холст первого и второго перехода; бумажные отливки с различным содержанием подготовленных отходов с включениями окрашенного синтетического волокна.

Технологическая часть. В шелкомотании или кокономотальном производстве из общей массы отделяются бракованные, неподдающиеся размотке коконы, с оболочек снимается вата – сдир. При размотке образуются намоты и рвань. Одонки – внутренняя часть оболочки коконов, не поддающаяся размотке, и содержащая куколки. Из оставшихся после размотки одонков и недомотанных коконов в цехе обработки отходов удаляется куколка, формируются холсты первого и второго переходов и не утилизируемые отходы волокна - лаш.

Вследствие специфических особенностей коконового сырья, нерациональной технологии первичной обработки коконов, потери при разматывании коконов превышают 25- 27 % [2]. Переработка шелка-сырца как полуфабриката зависит от назначения и предъявляемых требований. Основной диапазон использования шелка – сырца заключается в выработке шелковых и смесовых тканей, шнуров, швейных и хирургических нитей, трикотажных полотен, изоляционных материалов [3,5-7]. В процессе переработки коконов в шелк-сырец образуется ряд волокнистых отходов, не нашедших применения в отрасли или имеющих ограниченную область использования. К таким отходам можно отнести холсты первого и второго перехода, которые образуются при переработке одонков. Они не используются в текстильном производстве по причине коротковолокнистого состава фракций волокон, чрезмерной запутанности и окрашенности волокон.

Учитывая это и то, что Республика испытывает дефицит древесной целлюлозы для бумажного производства, в данной работе экспериментально исследованы варианты замены целлюлозы волокнистыми отходами кокономотального производства. С этой целью проведены эксперименты по подготовке не утилизируемых волокнистых отходов для использования их в производстве бумаги. Технология изготовления бумаги в промышленном масштабе из чистой хлопковой целлюлозы экономически нецелесообразна, но добавление в бумажную массу отходов кокономотального производства позволит решить проблему эффективного и рационального использования сырьевых ресурсов Республики, позволит сэкономить дорогостоящую хлопковую целлюлозу, снизив себестоимость бумаги.

Результаты экспериментов и их обсуждение. Выбранные отходы кокономотального производства имеют механические примеси, прилипшие между собой остатками серицина. Поэтому, особое внимание следует в процессе подготовки отходов кокономотального производства было уделено отварке с целью удаления серицина и жировосковых веществ. Отварку проводили при концентрации синтетического моющего вещества – 3 г/л, концентрации кальцинированной соды – 4 г/л при модуле ванны 1:50, при этом

степень белизны имеет хороший показатель -80%. Этот режим отварки принят за оптимальный. После отварки следует промывка, сушка и размол.

В качестве основной компоненты при получении бумаги использовали коротковолокнистые отходы хлопка (линт), остающиеся на семенах хлопчатника после отделения нормального волокна и имеющие длину от 5 до 20 мм. Следует отметить, что в зависимости от вида бумаги в нее могут входить несколько волокистых компонентов. В данной работе основным волокистым полуфабрикатом выбрана хлопковая целлюлоза, а отходы кокономотального производства вместе с отходами синтетического волокна нитрон вводились в различных соотношениях с целью экономии основного полуфабриката.

Известно, что производство бумаги включает в себя три этапа: подготовка бумажной массы, отлив и отделка бумаги. Размол – это одна из самых ответственных стадий подготовки бумажной массы. В процессе размола имеют место в основном: измельчение, т.е. укорочение волокон; гидратация, фибрилляция, т.е. расщепление исходных волокон под действием механических воздействий до элементарных фибрилл [4]. Следует отметить, что размол каждого компонента проводится отдельно до достижения оптимальной степени помола, которая оценивается в градусах Шоппер-Рингера (⁰ШР). Изготовление опытных образцов бумаги и оценку их качества проводили в УзРИЦ ЦБКИ (испытательном центре по целлюлозе, бумаге, картону и изделиям из них) по утвержденному технологическому регламенту. Были получены отливки образцов бумаги, содержащих в различных соотношениях волокна хлопковой целлюлозы, отходы кокономотания и измельченные

синтетические волокна, предварительно окрашенные катионным красителем. Защита бумаги от подделки становится в наши дни всё более актуальной. На протяжении ряда лет в ТИТЛП и в ТО УзНИИНВ проводились исследования по получению ценных видов бумаг [8, 9]. Интересным элементом для защиты от подделки является введение окрашенных волокон. Введение цветных волокон или нитей – довольно распространенный способ защиты бумаг и банкнот от подделки. Защитные волокна вводятся в бумагу в процессе её изготовления и их невозможно воспроизвести ни одним из известных способов печати, ни с помощью копировальной техники.

Размол проводится в водной среде при концентрации волокистой массы 2—3%. Размол волокистых отходов осуществляли на опытной установке «Массролл-22,5» в технологической лаборатории бумажной фабрики. В данных экспериментах оптимальная степень помола для хлопковой целлюлозы составила 58-60⁰ШР., а для отходов шелка - 45-50⁰ШР.

В качестве синтетического волокна использовались отходы полиакрилонитрильного волокна (ПАН). На производстве из-за нарушений в технологическом регламенте, при пуске и наладке оборудования, а также по другим причинам накапливается определенное количество брака - отходов ПАН волокна. Утилизация этих отходов также является целью данного исследования. Следует отметить, что все варианты экспериментальных бумаг изготавливали при степени помола 58-60⁰ ШР. Они имеют массу 70 г/м². Физико-механические показатели полученных образцов экспериментальных бумаг были оценены на приборах технологической лаборатории по известным методикам и представлены в табл.1 [4].

Таблица 1.

Физико-механические показатели экспериментальных бумаг

№	Состав		Толщина, мм	Плотность, г/м ³	Зольность, %	Разрывные		Излом, п
	Хлопковая целлюлоза, %	Отходы кокономотального производства, %				Усилия, Н	Длина, м	
1	100	0	0,16	0,44	0,37	35,0	3894	65
2	95	5	0,17	0,39	0,32	30,0	4082	61
3	90	10	0,18	0,40	0,30	27,6	4206	48
4	85	15	0,19	0,38	0,26	30,6	4315	39

В данной серии исследований было изготовлено 4 варианта экспериментальных отливок с содержанием отходов кокономотального производства 0%, 5%, 10%, 15%. Как видно из таблицы для отливок, содержащих отходы кокономотального производства, с увеличением вводимых отходов прочности постепенно увеличивается. Если сравним прочности образцов №1 и №2, то наблюдается увеличения прочности на 3-5%, если сравнить №1 и №4 то наблюдается около 10%. Полученные результаты можно объяснить тем, что вводимые отходы нату-

рального шелка обеспечивают образование дополнительных водородных и межмолекулярных связей за счет функциональных групп фиброина шелка, что приводит к некоторому увеличению прочностных показателей. Сравнение этих показателей с нормативными, позволяет сделать вывод, что эти бумаги можно рекомендовать для печати офсетным способом на рулонных и листовых машинах.

В завершающей серии экспериментов окрашенное ПАН волокно в количестве 2,5÷15 % вводили в состав бумаги, содержащей отходы кокономотания, т.е.

бумажная масса содержит три волокнистых компонента: хлопковую целлюлозу, отходы кокономотального производства, синтетическое волокно, окрашенное катионным желтым красителем. В табл.2

представлены физико-механические показатели полученных образцов.

Таблица 2.

Физико-механические свойства экспериментальных бумаг, с включениями отходов кокономотания и окрашенного ПАН волокна

№	Состав бумажной композиции			Разрывная длина, м	Излом, ч.д.п.
	Хлопковая целлюлоза, %	Отходы кокономотания, %	Окрашенное ПАН волокно, %		
1	100	-	-	3894	65
2	95	2,5	2,5	3661	54
3	90	5	5	3491	48
4	80	10	10	3210	30
5	70	15	15	2792	27

Таким образом, на основании этих данных видно, что введение отходов кокономотания и окрашенного синтетического волокна приводит к некоторому снижению прочности, но в пределах нормативных документов для офсетных бумаг. Известно, что натуральный шелк обладает высокими эластичными свойствами, что видно по показателям излома. Бумажные композиции, имеющие в составе до 5-10 % окрашенного волокна, имеют прочность выше 3000 разрывных метров. Бумаги с такими показателями можно рекомендовать для печати офсетным способом на листовых машинах.

Следовательно, на основании проведенных исследований для изготовления ценных видов бумаг предлагаются 2 состава бумажной композиции:

хлопковая целлюлоза : отходы кокономотания:
 90÷95 % : 5÷10 %

хлопковая целлюлоза : отходы кокономотания :
 окрашенный нитрон
 80 – 90% 5-10% 5÷10 %

Выводы. Осуществлены выбор и подготовка отходов кокономотального производства с целью их использования в производстве бумаги. Разработан оптимальный состав бумажной массы, содержащей не утилизируемые отходы кокономотального производства с включениями окрашенных синтетических волокон, имеющих степень защиты и исследованы их физико-механические показатели.

Список литературы:

1. Х. Алимова Безотходная технология переработки натурального шелка. Ташкент: Фан АН РУз 1994.-310 с.
2. Алимова Х.А. О проблемах рационального использования отходов переработки коконного сырья // Шёлк: РС/ УзНИИНТИ. 1992. - № 6. - С. 18-19.
3. Атаханов А.К., Парпиев Х., Тожимирзаев С.Т. Разработка технологии для получения шёлкового волокна из отходов кокона // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 1(82). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11188>, DOI: 10.32743/UniTech.2021.82.1-2.5-10
4. Иванов С.Н. Технология бумаги. М.:Лесная промышленность, 1970.- 696 с.
5. Ишматов А.Б., Яминова З.А. и др. Обоснование режимов получения серицина в виде порошка для приготовления шликты.-Технология текстильной промышленности. 2015. № 6, с. 79-80.
6. Патент РУз № IAP 04693/06.04.2009 Способ получения пряжи из шелковых отходов // Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Узбекистана № IAP 20090094, А//К. Атаханов, Х. Парпиев, Р. Каримов, У.Х. Мелибоев. [и др.]
7. Патент РУз № IAP 04949/2014 Способ получения бикомпонентной пряжи из смешанных волокон. Алимова Х.А., Арипджанова Д.У., Гуламов А.Э., Бастамкулова Х.Д., Юсупходжаева Г.А.
8. Патент РУз №. IAP 04213. Бумажная масса для защиты бумаги от подделки.// Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Узбекистана 10.05.2007. Камалова С.Р., Ешбаева У.Ж., Мирошниченко И.Б.
9. Патент РУз №. IAP 04622. Бумажная масса для защиты бумаги от подделки.// Зарегистрирован в государственном реестре изобретений Узбекистана 27.11.2012. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Камалова С.Р., Магруров Ф.А., Жураев А.Б.