

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО ШЕЛКА-СЫРЦА

Жахонгир Адхамович Ахмедов

Доцент Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

Эъзога Закиржан кизи Ортикв

Соискатель Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

Кўзибой Эркинович Собиров

Соискатель Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

Шовкат Кулмаматович Эрматов

Докторант Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

Иззат Атабаев

Магистрант Соискатель Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье приведены параметры получения качественного шелка-сырца из коконов выращенных при местных условиях от гибридов Майин тола-1 и Китай. Изучены геометрические признаки коконов, степень узости и степень перехвата. Приведены калибры кокона, изменения линейной плотности коконных нитей по общей длине, зависимость прочностных характеристик коконных нитей от слоя оболочки, изменение массы кокона в процессе одиночной размотки. Выработан шелк-сырец из коконов гибрида Майин тола-1 и Китай. Приведены качественные показатели шелка-сырца.

Ключевые слова: кокон, калибр, гибрид, форма кокона, коконная нить, размотка, линейная плотность, длина, качество, шелк-сырец.

ABSTRACT

This article presents the parameters for obtaining high-quality raw silk from cocoons grown under local conditions from the Mayin tola-1 and China hybrids. The geometrical features of cocoons, the degree of narrowness and the degree of interception were studied. The calibers of the cocoon, changes in the linear density of the cocoon threads along the total length, the dependence of the strength characteristics of the cocoon threads on the shell layer, and the change in the weight of the cocoon in the process of single unwinding are given. Raw silk has been developed from cocoons of the Mayin tola -1 and China hybrid. The qualitative indicators of raw silk are given.

Keywords: cocoon, caliber, hybrid, cocoon shape, cocoon thread, unwinding, linear density, length, quality, raw silk.

ВВЕДЕНИЕ

В мире уделяется особое внимание повышению качества выработке шелка-сырца и изделий за счет применения новых технологий. Япония, Китай, Бразилия, Индия, Южная Корея достигли значительных успехов при выработке и переработке шелка-сырца, повышения эффективности размотки коконов и получения шелка-сырца, а также в обеспечении конкурентоспособности изделий.

В Республике особое внимание уделяется на обеспечение конкурентоспособности шелковых изделий на внутреннем и внешнем рынках, путем модернизации шелковой промышленности, быстрого развития выработки готовых изделий с высокой добавленной стоимостью на основе глубокой обработки шелкового сырья.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ АНАЛИЗ И МЕТОДОЛОГИЯ

На 2017-2021 годы предусматривается повышение эффективности национальной экономики, освоение выпуска принципиально новых видов продукции и технологий, обеспечение на этой основе конкурентоспособности отечественных товаров на внешних и внутренних рынках. В целях выполнения данного грандиозного документа приняты ряд постановлений Президента, в частности, по широкомасштабному развитию как шелководства, так и перерабатывающей отрасли натурального шелка [1].

Создана Ассоциация «Узбекипаксаноат», начата четырёхкратная выкормка шелкопряда, уделяется серьёзное внимание расширению кормовой базы, улучшению селекции и отбору грены шелкопряда, растёт производство и экспорт шелка-сырца, необходимым является разработка научно обоснованных новых способов и технологий подготовки сырья и расширение ассортимента выпускаемой продукции [2].

Шелк также обладает уникальными природными антисептическими свойствами, не случайно с Древних времен его использовали в медицинской практике [3]. В настоящее время хирургические шелковые шовные материалы с различной линейной плотностью успешно применяются в хирургической практике.

Исследователи ТИТЛП [4] в содружестве со специалистами совместного предприятия «BUXARA BRILIANT SILK» проводят размотку коконов местного производства на автомате FY-2008, полученный шелк-сырец испытали и установили, что по всем параметрам он отвечает требованиям стандарта класса «А».

Кокономотальные станки представлены также всем спектром технологий от механических (отечественных) станков, до японских кокономотальных автоматов ведущих японских фирм «Гунзе», «Кейнан», «Ниссан» и КМ-90 [5], которые установлены в восьмидесятые годы прошлого столетия.

Установленным на некоторых фабриках кокономотальным автоматам Китайского производства КСС-SR-100 уже более 20 лет.

В деле выработке качественного шелка-сырца важное значение имеют качественные показатели коконов. Размотка путем смешивания I сорта II-ым или III-им сортом коконов практически затрудняет выработку шелка-сырца высокого качества.

Работа [6] была посвящена изучению свойства оболочки коконов: толщина; мощность; плотность; пористость; разматываемость выращенных при местном условии гибридов “Асака-Маргилан” и “Ипакчи1-Ипакчи2”. Определены влияющие факторы на качество шелка-сырца путем проведения экспериментов. Научно обосновано что, при выполнении качественной сортировки коконов улучшается качества шелка-сырца. Подбор сырья для производства новых изделий из натурального шелка научно и практически обоснована. Отмечено, что из изученных гибридов коконов можно получить высококачественный шелк-сырец.

В данной работе обсуждены результаты исследования первичной обработки коконов (*Bombyx mori*) [7].

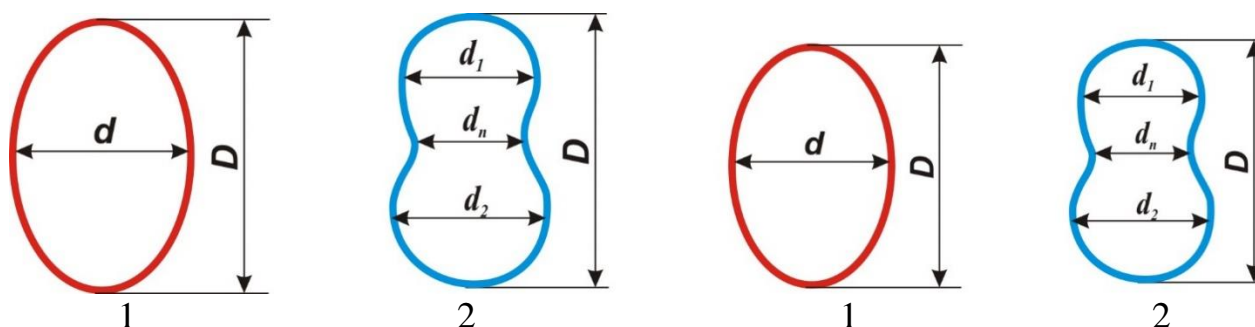
Прочность и жесткость шелка тутового шелкопряда имеет тенденцию увеличения с уменьшением диаметра, уменьшение содержания серицина или увеличением содержания листьев [8].

Наши ученые провели ряд исследований по выращиванию натурального шелкового сырья, технологические характеристики коконы, производства качественного шелка-сырца, совершенствования процесса размотки, современные состояния и перспективы кокономотальных предприятий [9-12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ.

Для разработки способа подготовки сырья к размотке и изучения свойств коконной нити, мы выбрали как объект исследования по два кг коконов местной породы Майин тола-1весенней (первой) выкормки 2020г и 2020г выкормки, выращенных из Китайской грены в местных условиях.

Результаты исследования и геометрические признаки коконов приводятся на рис.1. и табл 1.



а

б

Рис.1. Геометрические признаки коконов:

а-размеры коконов местной породы Навруз-1; б - размеры коконов из Китайской гренывыращенные в местных условиях, (d-ширина; D-длина овальной формы; d_1 d_2 - ширина полушарий, d_n -длина перехвата)

Таблица 1.

Геометрические признаки коконов

Коконы	Длина, мм			Ширина, мм			C_y	C_n
	максимум	минимум	средняя	максимум	минимум	средняя		
Майин тола-1	38,0	27,4	32,7	22,1	14,4	18,2	1,79	0,96
Китайские	32,20	18,5	25,35	18,4	17,3	17,75	1,4	1,0

Линейные средние размеры (D, d_1 и d_2) измеряли с помощью штангенциркуля до 0,1 мм точности, для числового выражения формы коконов использовали понятие «степень узости» и «степень перехвата» введенные Н.И. Жвирблис. Степень узости C_y -отношение длины D к средней длине полушарий, т.е [13].

$$C_y = \frac{2D}{d_1 + d_2} \quad (1)$$

а степень перехвата C_n - отношение средней ширины полушарий

$$C_n = \frac{d_1 + d_2}{2d_n} \quad (2)$$

Таблица 2.

Распределение коконов по калибру

Коконы	Калибр коконов в общей массе, %		
	Мелкие (до 17мм)	Средние (17-19мм)	Крупные (выше 19мм)
Майин тола-1	1,8	88,2	10,0
Китайские	20,7	78,2	1,0

Важным технологическим показателем коконов является разматываемость, под которой подразумевают способность коконов разматываться с наименьшим количеством отходов, наименьшей обрывностью и с равномерным натяжением коконной нити при высокой производительности труда и оборудования и высокое качество шелка-сырца.

Путем одиночной размотки по 50 коконов из каждого гибрида, установили технологические показатели оболочки коконов.

Неравномерность линейной плотности коконной нити имеет большое значение для качества шелка-сырца. На рис 2. приводятся результаты одиночной размотки коконного гибрида Майин тола-1и Китайской грены,

выкормки в местных условиях. Как видно из рис. 2. и табл. 3., общая длина коконных нитей Майин тола-1 составляет 1170 м, а из Китайской породы 1250 м, и средняя линейная плотность коконных нитей соответственно составляет 0,266 и 0,260 текс. Однако коконная нить из Китайской грены более равномерная.

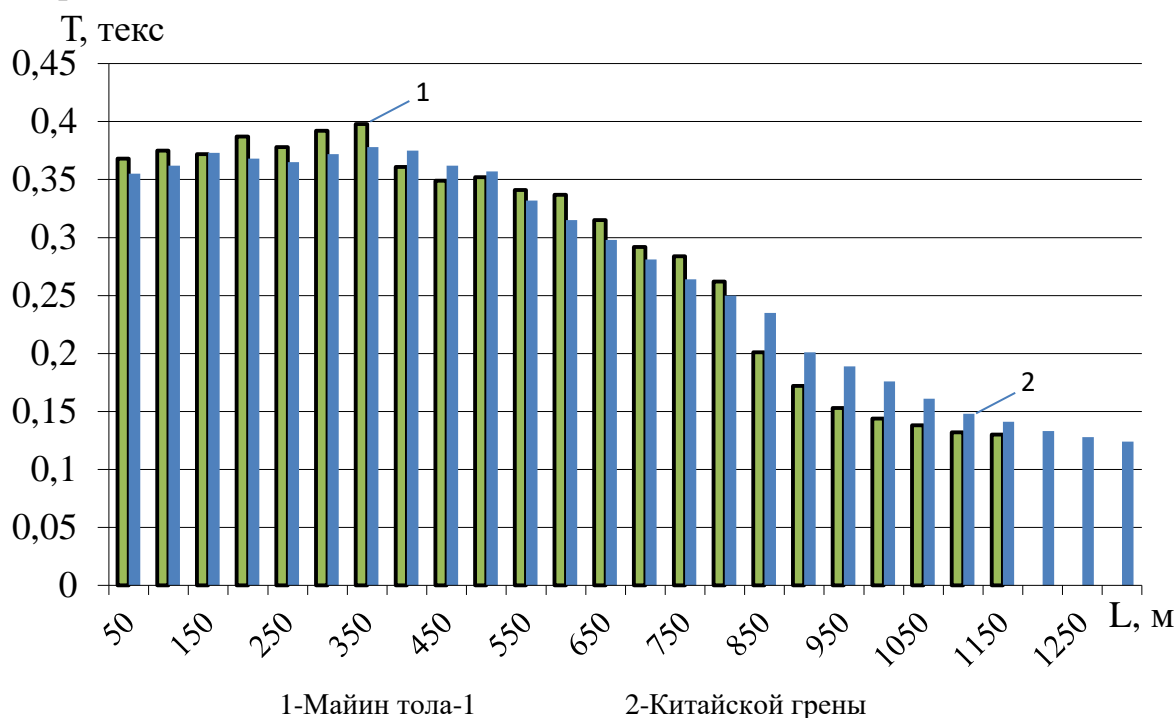


Рис.2. Изменение линейной плотности коконных нитей по общей длине

Из рис. 2. видно, что у обоих гибридов начальный участок нити коконов имеет наибольшую линейную плотность. По мере разматывания и увеличения длины, линейная плотность нити постепенно уменьшается. Это ещё раз доказывает исследование Г.Н. Кукина, что линейная плотность нити по ее длине изменяется по закону параболы (2)

$$D = cx^2 + vx + a \quad (3)$$

где D-масса пасьмы на измеряемом участке, мг; а-масса пасьмы на участке, принятом за начало отсчета, мг; в-коэффициент, характеризующий скорость изменения массы пасм по длине нити, мг/м; с- ускорение изменения массы пасм по длине нити, мг/м²; x-длина нити, считал от начала от счета, м.

Путем математической статистики установлено, у обоих пород коконов величина **a** колеблется от a=2,72 до 3,37мг; в-от 0,0672 до 0,1387 мг/м; с-от 0,021 до 0,085 мг/м².

Из механических свойств коконной нити, наибольшее значение имеют разрывная нагрузка, деформация (удлинение) при разрыве и при однократных кратковременных растяжениях наибольшими усилиями. Результаты исследования прочности и деформации коконных нитей приводятся в табл. 3.

Таблица 3.

Зависимость прочностных характеристик коконных нитей от слоя оболочки

Расстояние от начала разматывания нити, м	Коконная нить					
	Навруз-1			Китайской грены		
	Т, текс	Относительная разрывная сила, сН/текс	Разрывное удлинение, ϵ_p , %	Т, текс	сН/текс	ϵ_p , %
100	0,37	27,3	19,4	0,32	27,8	21,0
200	0,38	27,5	19,2	0,35	27,9	20,25
300	0,37	27,9	18,69	0,34	28,1	20,51
400	0,40	28,5	18,61	0,34	29,0	19,55
500	0,37	29,7	17,58	0,30	30,2	19,00
600	0,31	30,1	17,55	0,29	30,6	19,00
700	0,27	30,4	16,53	0,28	30,9	18,7
800	0,21	31,0	15,95	0,27	31,2	18,2
900	0,15	31,2	15,6	0,22	31,5	18,0
1000	0,1	31,4	15,5	0,21	31,7	18,0
1100	0,1	31,5	14,9	0,19	31,9	17,9
1170	0,1	31,7	14,5	-	-	-
1200	-	-	-	0,17	32,0	17,0
1250	-	-	-	0,12	32,3	16,0

Результаты одиночной размотки приводятся в табл. 4. Откуда видно, что разматываемость оболочки коконов у Майин тола-1 составляет 82,12%, у Китайского гибрида 83,7 %; шелконость в соответствии 51,29% и 52,2 %; общая длина коконной нити 1170 и 1250 м; непрерывно разматываемая длина коконной нити 720 и 875 м; средняя линейная плотность 0,266 и 0,260 текс; почти одинаковая средняя линейной плотность коконных нитей обоих гибридов объясняется разностью общей длины. У коконов Китайской грены общая длина коконной нити на 6,8% больше, непрерывно разматываемая длина на 21,5% больше, чем у коконов Навруз-1.

Из табл. 2 и рис. 2 видно, что по мере разматываемости коконной оболочки, линейная плотность нити уменьшается почти в 2,5-3,5 раза, относительная прочность увеличивается на 15-16%, а разрывная длина сокращается от 30 до 70%. Это доказывает, что при размотке в розе необходимо постоянно иметь, особенно на механических кокономотальных станках, новые и недомотанные коконы, позволяющие нивелировать линейную плотность шелка-сырца. Апробация этих способов на кокономотальных предприятиях способствовала улучшению качества шелка-сырца.

Таблица 4.

Результаты одиночной размотки коконов

№	Показатели	Гибриды
---	------------	---------

		Навруз-1	Китай
1	Выход коконной нити, %	41,75 ± 2	43,85 ± 2
2	Волокно сдир, %	5,9 ± 2	5,45 ± 2
3	Пленка, %	3,64 ± 0,33	2,9 ± 0,11
4	Куколка, %	44,9 ± 0,57	43,2 ± 54
5	Шелконость	51,29 ± 0,21	52,2 ± 0,21
6	Разматываемость оболочки, %	82,12 ± 0,56	83,7 ± 0,32
7	Удельный расход коконов, кг	2,6 ± 0,5	2,5 ± 0,5
8	Общая длина коконной нити, м	1170	1250
9	Непрерывноразматываемая длина коконной нити, м	720	875
10	Линейная плотность коконной нити, текс	0,262 ± 0,004	0,260 ± 0,005
11	Коэффициент вариации по линейной плотности коконной нити, %	25,4 ± 0,09	18,2 ± 0,003
	Коконной оболочке	18,7 ± 0,30	14,5 ± 0,25
	Между коконами	6,9	3,3
	Общий	23,5	11,9

Как видно из табл. 4., коэффициент вариации по линейной плотности лишней раз доказывает, что у коконов Китайской грены коконная нить более равномерная.

Основной задачей выработки коконной нити является получение более длинной, тонкой и равномерной нити с большей непрерывноразматываемой длиной нити, обеспечивающими возможность выработки шелка-сырца высокого качества с наиболее равномерной заданной линейной плотностью, прочностью и другими важными показателями.

Во время размотки коконной оболочки, масса кокона в воде будет убывать пропорционально массе коконной нити (пасьмы). В целях исследования указанной закономерности, нами проведено экспериментальное исследование. Отобрали по 100 гр. коконов Узбекистан-5 и Китайской грены, выращенных в местных условиях.

Проводили одиночную размотку из каждого образца и через каждые 100 метров размотки проводились наиболее точные измерения (с десятикратной повторностью).

Убывание массы кокона в процессе размотки можно описать в следующем виде:

$$G_i = G_0 - m_i \quad (4)$$

где G_0 - масса кокона до начала размотки; i - нумерация каждой размотанной пасьмы длиной 100 метров; m_i - масса размотанной массы.

Разница массы кокона до и после каждой размотки на 100 метров составит:

$$\Delta G = G_{i+1} - G_i = -m_i \quad (5)$$

Зависимость изменения массы коконов Узбекистан-5 и Китайской грены приводится в табл. 5.

Таблица 5.

Изменение массы кокона в процессе одиночной размотки

Номера пасмы, i	Длина размотки до 1-ой пасмы, м	Изменение массы коконов после каждой 100 м. размотки, г			
		Навруз-1	%	Китайской грены	%
0	0	0,950	100	0,836	100
1	100	0,820	96,3	0,822	98,3
2	200	0,730	76,8	0,810	96,9
3	300	0,670	70,5	0,799	95,6
4	400	0,650	68,4	0,753	90,0
5	500	0,630	66,3	0,711	85,0
6	600	0,60	63,1	0,664	79,4
7	700	0,580	61,0	0,605	72,3
8	800	0,500	52,6	0,586	70,0
9	900	0,497	52,3	0,573	68,5
10	1000	0,495	52,0	0,503	60,0
11	1100	0,492	51,7	0,496	59,3
12	1170 1200	0,490	51,5	0,472	56,5
13	1250	-	-	0,461	55,0

Анализ изменения массы коконов в процессе одиночной размотки, указанный в таблица 5 показывает, что при размотке пасм по 100, 200, 300, 400, 500 метров, у коконов Майин тола-1 процент размотки оболочки составляет 66,3%, а у Китайской грены 85,0%, это доказывает ещё раз, что у последней равномерность по линейной плотности более стабильная, это гарантия выработки качественного шелка-сырца. У коконов Майин тола-1 начиная с размотки 800, 900, 1000, 1100 до общей длины 1170 м, масса практически каждой 100 метровой пасмы одинаковая, это значит и линейная плотность коконной нити более сопоставима, что способствуют выработке шелка-сырца более равномерной линейной плотностью.

Известно, что шелк-сырец вырабатывается из нескольких одиночных коконных нитей путем их сложения, соединения и естественного склеивания между собой, то есть процесс кокономотания решает задачу выработки

монолитной, непрерывной по длине и равномерной по толщине комплексной нити шелка-сырца заданной линейной плотности и прочности. Коконная нить, уложенная в пакеты восьмеркообразными петлями, склеена в оболочке не по всей длине, а лишь отдельными точками. Поэтому в целом размотка является процессом, обеспечивающим отрыв от оболочки коконной нити небольшими участками усилием, необходимым для преодоления силы адгезии серицина в оболочке или склеивания нити в оболочке.

Основной задачей процесса приготовления коконов к размотке является размягчение силы адгезии серицина для ослабления силы его склеивания, наполнения кокона водой для его утяжеления и нахождения конца непрерывноразматывающейся коконной нити с наименьшими затратами и с наибольшим сохранением шелка-оболочки для выработки из него нити шелка-сырца высокого качества.

С учетом указанных требований, нами подготовлены коконы и выработаны шелк-сырец из двух экспериментальных пород коконов в условиях производственной лаборатории кафедры «Технологии шелка». Государственным стандартом Узбекистана утвержден в O'zDSt 3313: 2018 г «Технические условия шелка-сырца» который соответствует требованиям стандарта Международного класса 4A; 3A; 2A; A; B; C; D.

В таблице 6. представляются требования стандарта и соответствие им показателей образцов, выработанных на установленной скорости размотки шелка-сырца из коконов Майин тола-1и Китайской грены, выращенных в местных условиях. Анализ табл. 6. показывает, что все четыре экспериментальные образца шелка-сырца по всем параметрам соответствует, а по разрывным характеристикам превышает требования стандарта класса «3A».

Можно сделать выводы, что шелк-сырец, выработанный из указанных обоих пород по своим качественным показателям соответствуют к классу «3A». Поэтому эти нити определены как сырьё для производства комплексных крученых нитей. При соблюдении рекомендованных шелкомотальным предприятиям технологических режимов размотки, из коконов Майин тола-1и Китайской грены, выращенных в местных условиях, можно выработать шелк-сырец соответствующей классу «3A».

Таблица 6.

**Качественные показатели шелка-сырца из коконов
Майин тола-1и Китайской грены**

№	Признаки O'z DSt 3313:2018	Сорт (требования стандарта)		Шелк-сырец (эксперим.)			
				Навруз-1		Китайской	
		3A	2A	2,33 текс	3,23 текс	2,33 текс	3,23 текс

1	Отклонение по линейной плотности текс 2,33 3,23	0,15 0,18	0,18 0,21	0,15	0,18	0,15	0,18
2	Перемоточная способность, количество обрывов не более	10	10	10	10	8	8
3	Чистота по крупным дефектам, % не менее	95	93	95	95	95	96
4	Чистота по мелким дефектам, % не менее	92	90	92	92	93	93
5	Наихудшая чистота, % не менее	87	83	87	87	87	88
6	Относительная разрывная нагрузка, сН/текс	30 и более	30 и более	34,3	34,4	35,0	35,4
7	Относительное разрывное удлинение, %	18 и более	18 и более	18,1	18,4	18,5	19,1
8	Связанность, ходов каретки, шт	60 и более	60 и более	64	64	64	65

Чтобы установить рациональную скорость размотки также проводили эксперименты с учетом непрерывноразматываемой длины коконной нити.

Кривые зависимости разматывания коконов от длины непрерывноразматываемой коконной нити при выработке шелка-сырца 2,33 текс и 3,23 текс приводятся на рис. 3.

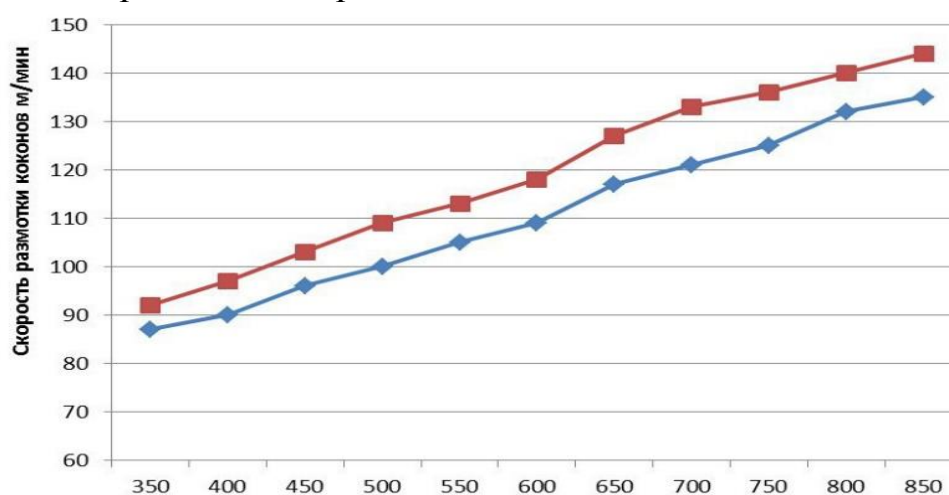


Рис. 3. Зависимости скорости разматывания коконов от длины непрерывноразматываемой коконной нити
1 – 2,33 текс, 2 – 3, 23 текс

Как видно из рис. 2.4., с ростом непрерывноразматываемой длины коконной нити растет скорость размотки, а значит будет увеличиваться и производительность оборудования.

По результатам экспериментальных исследований для производства шелка-сырца с линейной плотностью 2,33 и 3,23 текс, отвечающим требованиям стандарта класса «3А», установлены рациональная скорость размотки на кокономотальных автоматах и на механических станках (табл.7.)

Табл. 7.

Скорость размотки коконов гибридов «Навруз-1» и Китайской породы

Шелк-сырец, текс	Скорость размотки м/мин			
	На механическом станке		На кокономотальном автомате	
	теоретическая*	Экспери- ментальная	теоретическая*	Экспери- ментальная
Навруз-1				
2,33 текс	110-130	110-115	130-150	120-125
3,23 текс	110-130	115-120	130-150	125-130
Китайская				
2,33 текс	110-130	115-120	130-150	125-130
3,23 текс	110-130	120-125	130-150	135-140

* по паспорту

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе исследования геометрических показателей коконов установлено, что по калибрам почти 99% в общей массе коконы Китайской грены мелкие и средние, а 98,2% коконов Майин тола-1- коконы среднего и крупного калибра. По результатам одиночной размотки установлено, что прочность и относительное удлинение коконной нити Майин тола-1- 7,68 сН и 17,0%, а коконов Китайской грены 7,9 сН и 18,7%. Общая длина коконной нити соответственно 1170м и 1250м, а непрерывноразматываемая длина 720м и 875м.

REFERENCES

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947. «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»
2. Постановления Президента Республики Узбекистан №ПП-2856 от 29 марта 2017 г. О создании Ассоциации «Узбекипаксаноат».
3. Абу Али Ибн Сина. Канон врачебной науки. Избранные разделы. Изд. «ФАН». АН.РУз. -1985. -с.768. -С.291. https://studopedia.ru/10_77919_abu-ali-ibn-sina-kanon-vrachebnoy-nauki-i-ego-rol-v-razvitiy-meditsini.html
4. Исламбекова Н.М., Азаматов У.Н., Джураев Б.Э., Гуламов А.Э. FY-2008 пилла чувиш автоматлари ва уларда ишлаб чиқарилган хом ипакни сифат кўрсаткичлари // Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар

ечими. Халқаро илмий-техникавий анжуман. I-қисм. Марғилон ш., 27-28 июл 2017 йил. -С. 145-149.

5. Шелкосырье и кокономотание. Рубинов Э.Б., Мухамедов М.М., Осипова Л.Х., Бурнашев И.З. -2^е издание, перераб. и доп. <https://search.rsl.ru/ru/record/01002136262>

6. A.E. Gulamov, X.X. Umurzakova, J.A. Axmedov, SH.Q. Ermatov, Q. E.Sobirov. Takroriy mavsumda etishtirilgan mahalliy zot pillalar qobig'ini xususiyatlari // Ж. Тўқимачилик муаммолари. -Тошкент. -2019. -№4. -Б. 94-100.

7. Safarov, J.E., Sultanova, S.A., Dadayev, G.T., Samandarov, D.I. Method for the primary processing of silkworm cocoons (Bombyx Mori)/ International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. 9(1), с. 4562-4565

8. Chen, S., Liu, M., Huang, H., Cheng, L., Zhao, H.-P. Mechanical properties of Bombyx mori silkworm silk fibre and its corresponding silk fibroin filament: A comparative study / Materials and Design 2019 y. 181,108077

9. Alimova Kh., Umurzakova Kh.Kh., Khaydarov S., Nabijonova N., Aripdjonova D. New assortment of natural silk products // Ж. "IJARSET" International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 6, Issue 3. March 2019. -Б. 8568-8571

10. Akhmedov J.A., Azamatov U.N., Umurzakova Kh.Kh. Usmanova Sh.A. Improving technology on manufacturing sewing threads from raw silk // Ж. "IJARSET" International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 5, Issue 10. October 2018. -Б. 7219-7222

11. Умурзакова Х.Х., Закирова Д.Х. Сифатли хом ипак ишлаб чиқариш учун пилла ипи хусусиятларини тадқиқи // "Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими" халқаро илмий-техникавий анжуман. I-қисм. Марғилон ш., 27-28 июл 2017 йил. -С. 227-231.

12. Ахмедов Ж.А., Умурзакова Х.Х., Закирова Д.Х. Иккинчи мавсум Хитой дурагай пиллалари технологик кўрсаткичларининг тадқиқи // "Фарғона водийси худудларидаги маҳаллий хом-ашёлардан фойдаланиш асосида импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг долзарб масалалари" халқаро конференцияси. 27-28 октябрь. Наманган. -2018. - Б. 51-54.

13. Рубинов Э.Б. Технология шелка: Учебник для ВУЗов. -М.: Легкая и пищевая промышленность. - 1981. - 392 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01001044919>