

**ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ОСТАТОЧНОГО СЕРИЦИНА
НА КАЧЕСТВО ШЕЛКА-СЫРЦА***

**INFLUENCE OF RESIDUAL SERICIN QUALITY
ON RAW SILK QUALITY**

А.Б.ИШМАТОВ
A.B. ISHMATOV

(Костромской государственной технологической университет,
Технологический университет Таджикистана)
(Kostroma State Technological University,
Tajikistan Technological University)
E-mail: ishmat_0405@mail.ru

Рассмотрено влияние остаточного серицина на дефектность шелка-сырца и его обрывность при перематывании и в ткачестве. Определены технологические режимы разматывания коконов, обеспечивающие повышенное содержание остаточного серицина в шелке-сырце.

Influence of residual sericin on defectiveness of raw silk and its breakage when rewinding and in weaving has been considered. The technological regimes of cocoons unrolling providing the content of residual sericin in raw silk have been defined.

Ключевые слова: шелк-сырец, серицин, расщепленность, обрывность.

Keywords: raw silk, sericin, split, breakage.

Серицин как клеящее вещество входит в состав коконных нитей [1]. В процессе размотки коконов количество серицина в нем изменяется. Однако сведения о необходимом количестве серицина в шелке-сырце, обеспечивающем наилучшую перемоточную способность нитей для технологических процессов крутильно-ткацкого производства в литературе отсутствуют.

На низкую перемоточную способность шелка-сырца, выработанного на кокономотальных автоматах, из-за недостаточного содержания клеящего вещества – серицина, являющуюся основной причиной высокой обрывности в крутильно-ткацком производстве, было обращено внимание со стороны производителей еще со времен внедрения кокономотальных автоматов в производство [2].

В то же время в [3] указано, что "...оптимальные текстильно-технологичес-

кие свойства натурального шелка достигаются при содержании в нем 4-5 % серицина. Шелковая нить, содержащая такое количество серицина, характеризуется минимальным значением коэффициента трения, наиболее прочной фиксацией красителей и т. п." Такой вывод является односторонним, так как не учитывает влияния серицина на связность нитей шелка и их расщепленность, которые существенным образом влияют на ход технологического процесса ткачества.

Принимая во внимание данное положение, в условиях шелкомотальной фабрики Худжандского шелкокомбината, нами проводились эксперименты по определению необходимого количества серицина в шелке-сырце для обеспечения наилучшей связности нитей, обеспечивающей наименьшую обрывность в крутильном и ткацком производствах.

* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук П.Н. Рудовского.

В эксперименте использовались коконы породы "Худжанд - 1 × Худжанд - 2" урожая 2007 г. произведенного в Б. Гафуровском районе Согдийской области Республики Таджикистан, среднего калибра, из сортовой смеси I+II+III сортов. Из коконов вырабатывали шелк-сырец линейной плотности 2,33 текс на кокономотальных станках КМС - 10 с индивидуальной запаркой в объеме 1200 кг. Температурный режим процесса запаривание – размотка составлял 95±5; 80±5; и 43±2°C, жесткость воды 7 мг·эquiv/л, и рН=5.

Экспериментальная партия коконов была поделена на две порции: 120 кг для лабораторных анализов, остальное количество для переработки шелка-сырца при выбранных по результатам лабораторных анализов режимам в условиях производства.

Так как содержание серицина в шелко-сырце, зависит от количества серицина в оболочке коконов, нами перед началом эксперимента определялось количество серицина в оболочке коконов согласно установленной методике [4].

Из экспериментальной партии выбрали 70...80 коконов среднего калибра, погружали в воду запарочного котелка и замачивали в нем в течение 7...10 с при темпе-

ратуре 70...75°C. Затем их запаривали в течение 1,5 мин в том же котелке при легком кипении воды.

Для моделирования условий запарки на запарочных машинах типа КЗ-150-ШЛ продолжительность запаривания в соответствующих вариантах эксперимента увеличивалась до 10 мин.

Растворимость серицина характеризуется разницей в весе оболочек до испытания и после высушивания при 105...110°C до абсолютно сухого веса, отнесенной к абсолютно сухому весу:

$$P = \frac{m_0 - m_B}{m_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где m_B – масса оболочки после варки и высушивания; m_0 – масса сухой оболочки до варки.

Количество веществ (%), выварившихся из оболочки кокона при варке в кипящей воде, определяли по методике [4]. Средние значения результатов измерений из пяти повторностей приведены в табл. 1 – влияние продолжительности варки на растворимость серицина с оболочки коконов.

Таблица 1

Слой оболочки	Количество вываривающихся веществ в слое сухой оболочки, %	Количество растворившихся веществ с оболочки, % сухой массы при варке в кипящей воде в течение			
		1 мин	3 мин	5 мин	10 мин
		Режим запарки на КМС-10		Режим запарки на КЗ-150-ШЛ	
Верхний	35,7	4,56	5,06	7,33	8,56
Средний	26,1	2,35	3,89	4,22	5,41
Внутренний	21,4	2,26	3,78	4,07	4,21
В среднем по кокону	27,7	9,17	12,73	15,62	18,18
Остаточное количество серицина на оболочке, %		18,73	14,97	12,08	9,52

Как видно из табл. 1, в первые минуты варки с верхнего слоя оболочек коконов вымывается 67,6% серицина от его первоначального содержания. Это объясняется тем, что серицин в верхних слоях кокона состоит из более коротких молекул. При дальнейшем нахождении коконов в горячей воде наблюдается постепенное и медленное разрушение более длинных моле-

кул серицина, что в результате приводит к его полному растворению.

Нити, полученные после разматывания коконов из среднего слоя оболочки, подвергались дополнительному исследованию. Для них определялись расщепленность, связность и перемоточная способность.

Расщепленность определялась по результатам микроскопического исследова-

ния коконной нити длиной 1 м: кривая 1 на рис. 1 (зависимость перемоточной способности и связности шелка-сырца от содержания серицина на шелке-сырце).

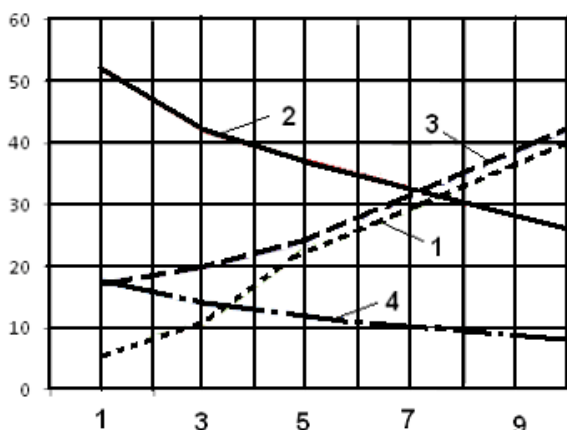


Рис. 1

Как показали микроскопические исследования, в нитях, содержащих менее 10% серицина, наблюдается изменение фибриллярного строения. Появляются места с отщепленными волокнами, а при количестве серицина менее 5% эти отщепления переходят в расщепления фиброиновых нитей, что является причиной повышенной обрывности в ткачестве.

Связность шелка-сырца определяли согласно ГОСТ 5618 –80: кривая 2 на рис. 1.

Для определения перемоточной способности нити перематывались на мотальной машине МШ-3 с подсчетом обрывности на 1 кг нити шелка-сырца: кривая 3 на рис. 1.

Чтобы определить вымываемость серицина при повторных подыскиваниях концов коконных нитей (повторная запарка), проводили эксперимент по исследованию вымываемости серицина в зависимости от кратности возвращения коконов к растрясочной машине.

Анализ результатов эксперимента показал, что остаточное количество серицина в оболочке коконов после второго подыскивания концов нити уменьшается на 36...40%, а после третьего – на 27...30% относительно его содержания после первого подыскивания и составило 8,88 % от исходного (рис. 1, кривая 4).

Как видно из рис. 1, характер снижения связности нитей после пяти минут замачивания изменяется пропорционально количеству остаточного серицина на шелке-сырце, что объясняется наличием тесной связи между ними.

По результатам лабораторных анализов нами разработаны рекомендуемые технологические параметры подготовки коконов к размотке, а также самой размотки, которые приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Технологический переход	Показатели	Значения			
		КМС-10	КЗ-150-ШЛ		
Запаривание	температура, °С	92±	92±2	92±2	92±2
	продолжительность, мин	1-3	15-20	15-20	15-20
Растряска	оборудование	КМС-10	РК		
	температура, °С	90±2	80±2	80±2	80±2
	продолжительность, мин	–	10-15	10-15	10-15
Размотка	оборудование	КМС-10	СК-5	Гунзе	Кейнан
	температура, °С	42±2	42±2	38±3	38±3
		Содержание серицина, %			
Кратность возвращения	1	16,64	12,84	13,18	14,32
	2	11,43	8,47	9,08	10,52
	3	9,51	6,28	7,23	7,80

Для проверки правильности рекомендованных технологических режимов в условиях производства определялась обрывность нитей по всем переходам ткацкого производства. Из двух кип шелка-

сырца, выбранного из пробных партий коконов, одна была переработана по предлагаемому режиму на станке КМС-10, а вторая – по режимам, установленным на фабрике для кокономотальных автоматов СК-

5. Вырабатывали ткань крепдешин арт. 11022.

Качество шелка-сырца в обоих вариантах соответствовало ГОСТ 5618-80. Подготовку нитей к ткачеству для обоих вариантов производили в одинаковых техноло-

гических условиях. Ткань вырабатывали на ткацких станках типа СТБ-216-ШЛ. Наблюдение за обрывностью нитей производили по методике [4], результаты приведены в табл. 3 (обрывность по переходам ткацкого производства).

Т а б л и ц а 3

Показатели	Шелк-сырец, выработанный на кокономотальном станке	
	КМС-10	СК-5
Связность нитей, число ходов каретки	48,0±1	26,4±1
Обрывность в перематывании, обр/кг	38,0	51,0
Обрывность в сновании, обр/кг	6,42	13,31
Обрывность основных нитей (одиночных) в ткачестве, обр/м	3,20	5,44

Как видно из табл. 3, обрывность нитей шелка-сырца, выработанного на механических станках с большей связностью, во всех технологических переходах ткацкого производства значительно меньше, чем нитей шелка-сырца, полученного с кокономотальных автоматов СК-5, что еще раз подтверждает несовершенство процессов подготовки коконов к размотке [5].

ВЫВОДЫ

1. Выявлено, что растворение серицина при запарке коконов происходит неравномерно по слоям оболочки и по времени, а также зависит от принятых технологических режимов и конструкции машин.

2. Установлено, что в результате обработки коконов на запарочных машинах типа КЗ-150-ШЛ содержание остаточного серицина не превышает 15%. При повторных подыскиваниях концов нитей на расстрясочных машинах содержание серицина может упасть до 6...8%.

3. Экспериментально доказано, что количество серицина на шелке-сырце пред-

определяет технологические свойства нитей натурального шелка, такие как связность, расщепленность, перемоточная способность, и существенно влияет на обрывность при перематывании и в ткачестве.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Линде В.В., Осипов П.А.* Технология шелка. – М.: Легпромбытиздат, 1951.
2. *Гецонок Б.И.* О стандарте на шелк-сырец // Шелк.– 1971, №3. С6, 21, 22.
3. *Костюк С.Д.* О структуре натурального шелка // Вопросы физикохимии и технологии натурального шелка. – Ташкент.: ТашПИ, 1978. С.23...40.
4. Шелкосырье и кокономотание / Сост. Э.Б.Рубинов и др. – 2-е изд. – М.: Легпромбытиздат, 1986.
5. *Ишиматов А.Б., Салимджанов С.* Обоснование рационального режима замачивания шелка-сырца тутового шелкопряда // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012, №2.

Рекомендована кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов КГТУ. Поступила 03.02.12.