

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И
ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Кафедра «Технология шелка»

*Курс лекций по дисциплине
«Технология выработки шелка»
для подготовки бакалавров*

ТАШКЕНТ-2019

Аннотация

Этот конспект лекций составлено для обучения бакалавров по направлению 5320900 - Технология и конструирования изделий легкой промышленности (текстильная промышленность) по изучению дисциплины «Технология выработки шелка». Лекционные занятия составлены на основе современных педагогических методах преподавания.

В конспекте лекции представлены информативные материалы по технологии выработки шелка, как цель размотки коконов, последовательность технологических процессов, приемки и хранения коконов, процессы первичной подготовки коконов, процессы пригготовительных технологий. А также, приведены информации и последовательность принципов работы оборудования кокономотальных станков, кокономотальных автоматов, оборудования кокономотального предприятия. Приведены методы и способы контроля линейной плотности, принцип работы контрольных аппаратов и задачи организации технологических процессов размотки.

Составители:

асс. Закирова Д.Х.
д.т.н. Ахмедов Ж.А.

Рецензенты:

Абидов Т.	- Главный сцепиалист ООО «Zarrin-Azia-group»
Файзуллаев Ш.Р.	- т.ф.н., доц. кафедры «Технология прядения»

Методическое пособие обсуждено и рекомендовано к печати учебно-методическим Советом ТИТЛП

От 2019 г. протокол №____

ОГЛАВЛЕНИЕ

1-лекция. Цель размотки коконов.....	
2-лекция. Последовательность технологических процессов при выработке шелка-сырца из коконов.....	
3-лекция. Приемка и хранение коконов.....	
4-лекция. Первичная подготовка коконов к размотке.....	
5-лекция. Укрупнение партии коконов.....	
6-лекция. Обеспыливание и сдиродирание. Сортировка коконов по размерам коконов.....	
7-лекция. Сортировка коконов по жесткости и по качеству..	
8-лекция. Приготовительные процессы коконов к размотке	
9-лекция. Технология запарки коконов.....	
10-лекция. Оборудования и процессы для нахождения концов нитей.....	
11-лекция. Техника и технология размотки коконов.....	
12-лекция. Формирование шелка-сырца.....	
13-лекция. Кокономотальные автоматы.....	
14-лекция. Механические кокономотальные станки.....	
15-лекция. Методы контроля линейной плотности шелка-сырца.....	
16-лекция. Контрольные аппараты.....	
17-лекция. Ликвидация обрывности шелка-сырца. Основное состояние перемотки шелка-сырца на стандартные мотки.....	
18-лекция. Задача организации технологических процессов размотки.....	
Литературы.....	

ЛЕКЦИИ

1-лекция. Цель размотки коконов

План лекции

1. Открытие способа размотки коконов.
2. Цель размотки коконов.
3. Существующие виды размотки коконов.

Открытие способа размотки коконов для выработки шелка-сырца историки относят к концу XXVII в. до нашей эры. Несмотря на более чем 4600-летнюю давность, техника и технология кокономотания развивались очень медленно. Основные технологические процессы и до сих пор базируются на действии воды как единственного растворителя серицина, нейтрального к фиброину.

В то время как механизация процесса прядения хлопка была в основном завершена в конце XVIII в., механические кокономотальные станки были созданы лишь в конце первой четверти XX в. При этом впервые пар для подогрева воды в запарочных котелках был применен в 1810 г., механическая щетка для подыскивания концов коконных нитей была изобретена в 1870 г., механический ловитель для присучивания конца коконных нитей к нити шелка-сырца был впервые применен в 1883 г.

Механическое кокономотание постепенно совершенствовалось в направлении (в основном):

- усовершенствования конструкции отдельных деталей и узлов машин, позволивших увеличить количество ловителей в одном тазу сначала до 8-10, а затем до 20-30;
- разделения труда между рабочими основных профессий;
- отделения операции варки от операции подыскивания концов и собственно размотки коконов.

В результате наметились две системы размотки коконов:

- с индивидуальным запариванием, рассчитанным на приготовление коконов к размотке для каждого таза в отдельности;
- с централизованным запариванием, при котором варка коконов для группы кокономотальных тазов выделяется в самостоятельную операцию, проводимую в отдельном цехе.

При системе с индивидуальным запариванием коконы приготавливают к размотке и разматывают на одном станке при строгом разделении труда между работницами трех профессий: запарщицей, мотальщицей и привязывальщицей. При этом коконы запаривают в отдельном котелке порциями для каждого кокономотального таза в отдельности, варка коконов

совмещается с подыскиванием концов нитей круглой щеткой, а растряска их и очистка нитей проводятся в другой котелке. Все эти операции выполняются запарщицей.

Разматывают коконы в отдельном тазу в горячей воде мотальщицей, которая следит за количеством соединяемых вместе коконных нитей и при отрыве или домотке какой-либо из них заменяет новой.

Привязывальщица образует перевивку, ликвидирует обрывы нитей шелка-сырца и выполняет другие операции по уборке его на паковку.

Обычно одна запарщица обслуживает два кокономотальных таза (20 ловителей), мотальщица один-два таза (10—20 ловителей), а привязывальщица от 4 до 6 тазов (40—60 ловителей).

При размотке коконов с централизованным запариванием коконы варят на конвейерных машинах паром и водой с перемежающейся температурой. Концы нитей подыскивает, очищает и разматывает коконы в одном тазу мотальщица. Она же образует перевивку, ликвидирует обрывы и следит за уборкой шелка-сырца на паковку. Шелк-сырец наматывают на мотовило периметром 0,6—0,9 м, а затем перематывают в моток периметром 1,5 м на другой машине, называемой редевидажной, или перемоточной.

При автоматическом кокономотании применяется вторая система размотки коконов.

Различают способы размотки плавающих, полупогруженных и погруженных коконов. При способе размотки плавающих коконов последние во время размотки лишь частично погружаются в воду и не тонут в ней; при способе размотки полупогруженных коконов они во время размотки находятся в воде в полупогруженном состоянии и также не тонут в ней; при способе размотки погруженных коконов коконы во время размотки всплывают к поверхности воды, а если к нити не приложено натягивающее усилие, они тонут.

По способу уборки шелка-сырца различают одно- и двухприемный способы. Одноприемным называют способ, при котором шелк-сырец получают на выпускной паковке (моток, катушка, бобина, кулич) непосредственно во время размотки коконов сразу на кокономотальном станке. Двухприемным называют способ, при котором в процессе размотки шелк-сырец наматывают на промежуточную паковку (мотовило), а затем перематывают на паковку товарного вида (моток, катушку, бобину) на перемоточных или бобинажных машинах.

На механических станках лишь крайне незначительное количество операций выполняется машиной. Основные операции — растряска и очистка

нитей, контроль и регулирование толщины шелка-сырца — выполняются вручную.

Кокономотальные автоматы отличаются от механических станков тем, что на них контроль и регулирование толщины нити шелка-сырца осуществляются автоматически действующими устройствами, выполняющими роль мотальщицы. Кроме того, на них механизированы операции растряски и очистки коконных нитей, межоперационной транспортировки коконов, отсортировки недомотанных коконов от домотанных и т. д. Это позволило резко повысить производительность труда в коконо-мотании, улучшить условия работы, снизить удельный расход коконов на единицу продукции и т. д. Однако следует отметить, что в области механизации и автоматизации процессов коконо-мотания сделаны лишь первые шаги.

Из всех операций по подготовке коконов к размотке механизированы лишь их смешивание при укрупнении партий, съем сдира, обеспыливание и сортировка по калибрам. Такие операции, как сортировка коконов по жесткости и внешним признакам оболочек, все еще выполняются вручную и очень трудоемки. Машины и оборудование, применяемые при всех этих операциях, громоздки и не исключают применения ручного труда.

На очереди разрешение проблемы комплексной автоматизации кокономотального производства, включая и подготовительные операции, и коренное усовершенствование технологического процесса и приемов кокономотания на базе применения новейших достижений науки.

Высокие требования к качеству шелка-сырца, как к самому дорогостоящему текстильному сырью, специфичность структуры коконов, их неоднородность по основным признакам обуславливают сложную последовательность в технологическом процессе кокономотания, различную при разных способах размотки коконов.

В случае получения шелка-сырца на бобинах (или катушках) при двух приемном способе последовательность технологического процесса аналогична применяемой на японских станках с той лишь разницей, что после замочки на мотовилах шелк-сырец наматывают не в мотки, а бобины. Бобины с шелком-сырцом после съема перерабатывают по схеме получения шелка-сырца на катушках.

Контрольные вопросы

1. В чем является цель размотки?
2. Какие виды существует размотки коконов?
3. В чем разница механической и автоматической размотки коконов?

4. Расскажите разницы размотки коконов с индивидуальным и централизованным запариванием.
5. В чем является задача мотальщицы механического станка и кокономотального автомата?

2-лекция. Последовательность технологических процессов при выработке шелка-сырца из коконов

План лекции

1. Укрупнение партий, очистка от пыли и сдира, калибровка несортированных коконов.
2. Запарка и растряска коконов, и применяемые оборудования.
3. Последовательность технологических процессов при выработке шелка-сырца.

Целью кокономотания является выработка гладкой монолитной непрерывной по длине и равномерной по толщине, прочности на разрыв и другим свойствам комплексной шелковой нити заданной линейной плотности путем сложения и склеивания вместе нескольких коконных нитей, сматываемых с оболочек. При этом основной задачей является возможно полное использование шелковой массы оболочки для выработки комплексной нити, называемой шелком-сырцом, с наименьшими затратами труда и вспомогательных материалов.

Технологический процесс переработки коконов в шелк-сырец разделяется условно на четыре различные по своим целям, задачам и выполнению группы операций: подготовительные, приготовительные, собственно размотки и контрольно-уборочные.

Подготовительными называются операции, связанные с образованием производственных партий сортированных коконов. К ним относятся очистка коконов от ваты-сдира и пыли, укрупнение исходных партий несортированных коконов, качественная сортировка коконов по размерам (калибру), жесткости и чистоте оболочек, а также паспортизация сырья с целью разработки наиболее целесообразного способа использования наличных коконов.

Приготовительными называются операции, связанные с размягчением серицина, снятием с оболочек верхнего слоя, состоящего из запутанных и коротких участков нити (коконный сдир), нахождением начального конца непрерывно разматывающейся коконной нити и наполнением коконов водой в необходимом количестве. К ним относятся запаривание коконов,

подыскивание конца нитей, растряска коконов и отсортировка коконов с найденными концами нитей от коконов с ненайденными концами нитей.

Собственно размоточными называют операции, связанные с образованием, формированием и первичной уборкой комплексной нити, называемой шелком-сырцом. К ним относятся контроль линейной плотности шелка-сырца по ходу процесса, питание розы ловителей коконами, перевивка, намотка на паковку и ликвидация обрывов шелка-сырца.

Контрольно-уборочными называют операции, связанные с приданием шелку-сырцу формы, удобной для транспортировки и хранения, комплектованием и испытанием шелка-сырца. К ним относятся эмульсирование, перемотка в стандартные мотки или в бобину, разбраковка, прошивка и куфтовка, комплектование кип и партий шелка-сырца и его испытание.

Последовательность и режимы проведения операций при подготовке коконов к размотке зависят от качественного состава коконов, технологического процесса и режимов размотки коконов и назначения ассортимента вырабатываемого шелка-сырца.

Последовательность и режимы, применяемые при приготовлении коконов к размотке, зависят от системы и способа размотки коконов.

Последовательность и состав контрольно-уборочных операций зависят от способа уборки шелка-сырца на выпускную паковку, методов комплектования и испытания кип и партий шелка-сырца.

По способу приготовления коконов к размотке различают размотку коконов с индивидуальным и централизованным их запариванием. При размотке с индивидуальным запариванием коконы приготавливают к размотке для каждого таза в отдельности.

При размотке с централизованной запаркой в самостоятельную операцию выделяют только варку коконов. Остальные операции (подыскивание концов нитей, растряска и отсортировка коконов с найденными концами нитей) осуществляются либо централизованно для серии станков (при автоматическом и механическом кокономотании), либо индивидуально для каждого кокономотального таза в отдельности (при механическом кокономотании).

Различают способы размотки коконов в плавающем, полупогруженном и погруженном в воду состояниях.

При размотке плавающих коконов они лишь частично погружаются в воду и не тонут в ней. При размотке полупогруженных коконов они также не тонут. При размотке погруженных коконов коконы всплывают на

поверхность воды, а в спокойном состоянии (если к нитям не приложено тянущее усилие) тонут.

Характер расположения коконов в воде в процессе размотки зависит от степени наполнения их водой. Для размотки в плавающем состоянии их наполняют водой до 75 % объема, полупогруженном — от 75 до 92 %, а в погруженном — более 97 % объема.

Способ размотки плавающих коконов применяют при работе на механических станках, полупогруженных коконов — на механических и автоматических кокономотальных станках отечественного производства, а погруженных коконов — на автоматических кокономотальных станках японских систем.

Механическими называют кокономотальные станки, на которых все основные операции по приготовлению коконов к размотке и собственно размотка выполняются вручную. Контроль и регулирование линейной плотности шелка-сырца осуществляются органолептически (на глаз и вручную по числу коконов в розе).

Автоматическими называют кокономотальные станки, на которых основные операции по приготовлению коконов к размотке и собственно размотка выполняются механически, толщина нити контролируется автоматически по какому-либо параметру нити шелка-сырца, восполнение розы ловителей коконами осуществляется механически по сигналам-командам контрольных аппаратов.

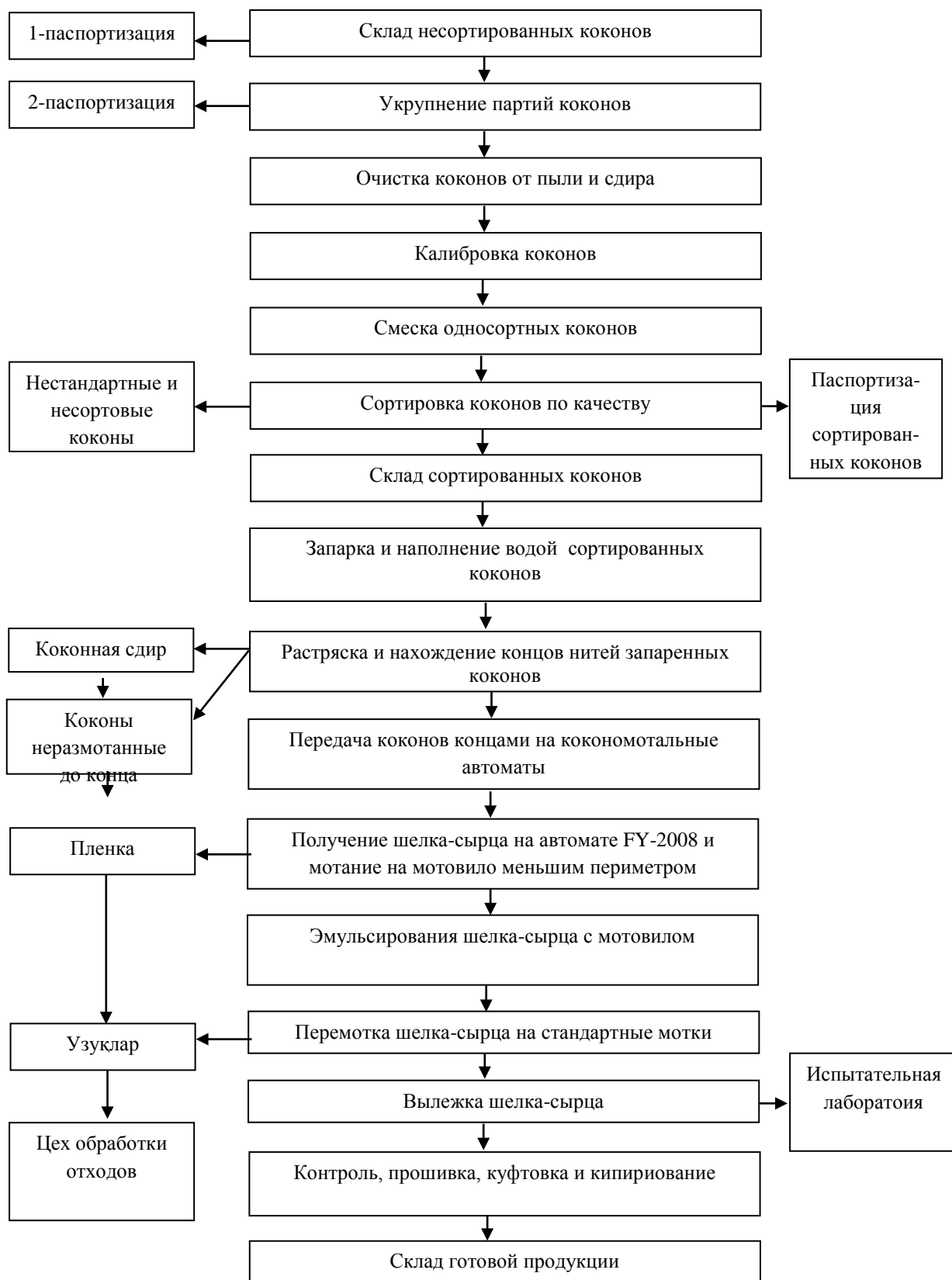
Шелк-сырец можно сматывать в мотки, на катушки и в бобины. Наиболее распространена уборка шелка-сырца в мотки. Часть шелка-сырца выпускается на катушках и в бобинах.

Различают одно- и двухпроцессные способы получения шелка-сырца в выпускных паковках. Однопроцессным называют способ получения заданного товарного вида паковки шелка-сырца непосредственно на кокономотальном станке. Двухпроцессным называют способ получения паковок шелка-сырца заданного товарного вида в два приема, при котором сначала во время размотки коконов шелк-сырец наматывают в промежуточные паковки, а затем с них перематывают в паковки стандартного вида на специальных машинах, называемых редевидажными, или перемоточными.

Различают способы комплектования кип (партий) шелка-сырца по тазам и по бригадам с учетом средней линейной плотности нити. Последний является наилучшим.

Схема 2.1.

Последовательность технологических процессов кокономотания



Контрольные вопросы

1. Расскажите последовательность технологических процессов при выработке шелка-сырца.
2. Какие процессы входят на подготовительные процессы размотки коконов?
3. Какие процессы входят на подготовительные процессы размотки коконов?
4. В чем заключается операции размоточного этапа?
5. Что такое контроль линейной плотности?

3-лекция. Приемка и хранение коконов

План лекции

1. Хранение транспортировка коконов.
2. Оптимальные способы хранения сухих коконов.

Поскольку коконы являются сезонным продуктом, а шелкомотальные фабрики работают круглый год, проблема длительного хранения коконов имеет важнейшее значение. Обычно урожай коконов перерабатывается в течение одного года, и поэтому они хранятся до 11-12 месяцев.

Коконы можно хранить в сыром и воздушно-сухом состояниях. В первом случае живые коконы помещают в холодильник, где поддерживают низкую температуру (от 1 до 4°C) и влажность не более 98%.

Установлено, что при температуре 4°C и ниже коконы можно хранить длительное время. Однако практически для длительного хранения живые коконы сначала замораживают при температуре -17...-19°C в течение четырех суток, а затем помещают в холодильник-склад при -9...-11°C и $\varphi=96...97\%$.

Наибольшее применение имеет обычный способ хранения коконов в воздушно-сухом состоянии. Для такого хранения коконы предварительно высушивают, чтобы их остаточная влажность составляла 10-12, но не более 15%. Коконы хранят в складах в мягкой или твердой таре.

Наиболее распространено хранение коконов упакованными в мешки из раяндука вместимостью преимущественно 30 кг. По действующему государственному стандарту сухие коконы разрешается хранить в мешках по 15 кг.

Мешки с коконами укладывают штабелями в крытых складах или складах-навесах, защищенных от попадания прямых лучей солнца.

Общая вместимость прифабричных складов должна обеспечить единовременное хранение не менее 8-месячного запаса коконов.

Склады строят из жженого кирпича, крышу покрывают черепицей, толем или шифером. При строительстве склада из готовых плит крышу покрывают также железобетонными плитами. Железная крыша не годится, так как она, сильно нагреваясь, передает тепло коконам, они пересыхают, и разматываемость их ухудшается.

Обычно склад состоит из 2-3 секций, оборудованных стеллажами, отстоящими от пола и стен на расстоянии не менее 0,5 м. Между стеллажами оставляют продольные проходы шириной 2,5-3 м и поперечные проходы шириной 4 м.

Длина и ширина стеллажей и их число зависят от вместимости склада. Например, одноэтажный склад с сеткой колонн 6x18 м и высотой несущих конструкций 6 м разделяется на отсека, из которых первый и третий отсеки имеют по 39 м длины, а средний (второй) - 30 м. Общая площадь такого склада $108 \times 54 = 5832 \text{ м}^2$, а объем 34992 м^3 . В таком складе одновременно можно хранить 19 230-20 800 мешков по 30 кг воздушно-сухих коконов общей массой около 600 т. На 1 м^2 площади склада приходится 103 кг коконов, а без учета площадей, занятых проходами, - 138 кг.

При этом на каждый стеллаж укладывают по глубине мешка (по длине), а по длине стеллажа 40-48 мешков.

Высота штабеля выбирается исходя из удобства работы и габарита склада по высоте. Мешки можно укладывать в штабеля высотой в 8-10 рядов, чередуя ряды с поперечным и продольным расположением мешков. Расчеты показывают, что при такой высоте штабеля сила, давящая на коконы, расположенные в самом нижнем слое, примерно в 10-12 раз меньше силы, необходимой для смятия коконов.

Хранение воздушно-сухих коконов в прифабричных складах - хотя и простой, но очень важный этап в цепи технологического процесса кокономотания; объясняется это тем, что с возрастом качество коконов ухудшается.

Специальные исследования показали, что в процессе хранения коконов под воздействием кислорода воздуха серицин изменяет свои химико-технологические свойства. По мере старения способность серицина растворяться в воде ухудшается, технологические свойства оболочек понижаются, коконы хуже разматываются, дают много отходов в виде коконного сдира, одонков и неразмота, увеличивается обрывность коконных нитей. Хранение же коконов в условиях, исключающих доступ к ним свежего воздуха, например в полиэтиленовых мешках, предохраняет коконы от резкого ухудшения технологических свойств оболочки, исключает возможность потери влаги и повреждения коконом (табл.3.1-3.3).

Таблица 3.1.

**Влияние условий хранения воздушно-сухих коконов
на показатели их качества
(по данным О. В. Озиашвили)**

Коконы	Выход шелка-сырца, %	Разматываемость оболочек, %	Кратность вращения коконов в размотку	Длина непрерывноразматываемой коконной нити, м	Сумма шелковых отходов, %
Размотанные после сушки	39,7	82,7	1,24	756	8,3
Хранившиеся 11 месяцев в равендучных мешках	34,5	75,5	1,83	473	11,8
Хранившиеся 11 месяцев в полиэтиленовых мешках	37,6	79,1	1,35	652	9,9

Коконы, хранившиеся в полиэтиленовых мешках, дали выход шелка-сырца 29,62%, то коконы, хранившиеся в равендучных мешках - 28,048 %, т. е. меньше на 1,58 % абс., или 5,3% отн., что весьма существенно.

Концы мешков сшивают методом сварки на контактном столе.

Коконы в полиэтиленовых мешках можно хранить и на открытом воздухе на подтоварниках, только укрытыми брезентом для защиты от солнца.

Приведенные результаты испытаний показывают, что во всех случаях, когда коконы хранятся в газонепроницаемой таре, исключающей доступ свежих порций воздуха, выход шелка-сырца получается больше, чем из коконов, хранившихся в обычной таре, допускающей аэрацию.

Таблица 3.2.

**Влияние условий хранения воздушно-сухих коконов во влажном
и сухом климате на их свойства**

Показатель	Хранение воздушно-сухих коконов			
	в субтропическом климате в мешках из		в сухом климате в мешках из	
	полиэтилена	равендука	полиэтилена	равендука

Влажность коконов в момент упаковки в мешки, %	10,71	10,71	13,83	13,83
То же, через 5 месяцев	10,71	8,61	13,83	10,28
Количество заплесневелых коконов, %	0	5,26	0	0
Выход шелка-сырца, %	35	33,28	33,17	31,6

Отсюда следует, что хранение коконов в вентилируемых складах нецелесообразно, так как это приведет к ускорению старения серицина под влиянием свежих порций кислорода.

Таблица 3.3.

Результаты промышленного испытания хранения воздушно-сухих коконов с влажностью 8-12 % в полиэтиленовых мешках

Показатель	Партия коконов					
	Смесь № 6			Смесь № 9		
	Контроль	Опыт	Разность	Контроль	Опыт	Разность
Размотано коконов, кг	2884,1	7949,1	-	436	524,8	-
Получено шелка-сырца, кг	840	2375,1	-	131,5	166,5	-
Удельный расход коконов	3,43	3,35	- 0,07	3,32	3,15	- 0,17

Для наибольшего сохранения нативных свойств серицина, а следовательно, высоких технологических свойств воздушно-сухих коконов кафедры технологии шелка ТИТЛП предлагает хранить их в твердой таре - ящиках на подтоварниках, описанных выше, установленных в складах с ячейками-сотаами, вмещающими каждая 3-5 т воздушно-сухих коконов. Особенности этих складов состоят в том, что стенки ячеек, пол и потолок покрыты слоем воздухонепроницаемой пленки, двери закрываются герметически. Ячейки наполняются коконами полностью, без каких-либо проходов между контейнерами, установленными по высоте в 2 ряда.

Такое устройство хранилища позволяет не только сохранить качество коконов, но и легко механизировать погрузочно-разгрузочные операции с применением простейших автопогрузчиков.

Контрольные вопросы

1. Как осуществляется транспортировка сухих коконов из БПОК?

2. В каких условиях хранятся сухие коконы на складах кокономотального предприятия?
3. По сколько слоев можно вкладывать мешки на стеллажи?
4. Вместимость коконов в мешки?
5. Как влияет длительное хранение на качества сухих коконов?

4-лекция. Первичная подготовка коконов к размотке

План лекции

1. Этапы для подготовки коконов к размотке.
2. Процессы первичной подготовки коконов к размотке.

Со склада коконы поступают в производство в соответствии с планом-графиком размотки коконов. План-график составляется на квартал и утверждается главным инженером фабрики.

Для установления режимов запарки и размотки партии коконов подвергают испытаниям, по результатам, которых уточняют квартальных план-график и составляют месячное задание.

План должен учитывать равномерное распределение коконов по качеству в течение всего года и предусматривать укрупнение партий. С последней целью объединяют все коконы одной породы или гибридного сочетания, заготовленные и обработанные на одной и той же базе-сушилке.

Со склада коконы поступают в сортировочный цех, где принимаются по весу и количеству мешков. Цель сортировки коконов — подготовить их к запарке и размотке в условиях наиболее благоприятного технологического режима, чтобы получить наибольший выход и лучшее качество шелка-сырца.

В сортировочном цехе коконы проходят следующие операции: 1) обеспыливание, 2) снятие сдира, 3) сортировку по размерам (калибровку), 4) отбор брака, 5) сортировку на классы, 6) смешивание коконов одного класса и размера для получения возможно однородной и укрупненной партии. Эти операции можно производить отдельно или соединять в один или несколько процессов.

При доставке коконов из колхозов на заготовительный пункт, во время воздушной сушки, при перевозке с базы-сушилки на фабрику и во время хранения на складе на коконах осаждается пыль. Она могла бы затруднить запарку и размотку коконов, загрязнить и ухудшить качество шелка-сырца, снизить выход шелка. Поэтому коконы необходимо обеспылить. Отдельно от других процессов обеспыливание можно производить на барабане.

Присутствие вата-сдира на оболочке затрудняет запарку коконов и ухудшает качество коконного сдира, снимаемого во время запарки и растряски коконов. Вата-сдир содержит большой процент серицина, чем разматываемая коконная нить. Во время запарки серицин из сдира частично растворяется в воде, загрязняет ее и осаждается на нити, отчего шелк-сырец становится тусклым, излишне заклеенным и жестким на ошупь.

Коконны различных пород и районов происхождения имеют, помимо доминирующего, присущего им размера, также и другие. Неодинаковы по размерам даже коконы одной породы и из одного района.

Коконны разных размеров неодинаково запариваются, и во время размотки получается разное натяжение коконных нитей. Поэтому перед запаркой необходима калибровка — сортировка на четыре калибра: мелкий, средний, крупный и особо крупный. Это позволяет установить надлежащий режим обработки коконов и облегчает сортировку их на классы. Однако деление на четыре калибра целесообразно лишь в том случае, если доля каждого из них в партии превышает 10%; иначе образуются небольшие партии коконов, которые невыгодно рассортировывать на классы и разматывать. Поэтому калибровку не производят, когда количество коконов двух каких-либо размеров не превышает 10% от партии. Если коконов одного из калибров окажется меньше 10%, то их смешивают с коконами среднего размера.

Для калибровки коконов существуют различные машины: барабанная, барабанная со спиральной лопастью, ручейковая и грохот. Последние две, как устаревшие, на кокономотальных фабриках не применяются.

Коконный брак должен быть отсортирован от общей партии, так как отдельные виды его или не поддаются размотке, или требуют особого режима ее. В особую группу выделяют двойники, чернопятнистые, недовитые (ак-пачах), ватные и дырявые, уродливые сильно атласные, тонкостенные коконы, а все остальные складывают вместе и разматывают в смешанном виде.

Коконны — дорогостоящее сырье. Поэтому получение больших выходов шелка наряду с высоким качеством его является одним из основных экономических вопросов производства. На выход шелка оказывает большое влияние сортировка коконов по качеству. Последнее в основном зависит от плотности их и от дефектности оболочек. Чем плотнее коконы, тем больше они содержат шелка и тем выше оказывается выход его.

Коконны с плотной оболочкой требуют более интенсивного режима запарки, чем менее плотные.

Контрольные вопросы

1. Сколько этапов существует подготовки коконов к размотке?
2. Назовите процессы первичной подготовки коконов к размотке?
3. Назовите процессы приготовительной подготовки коконов к размотке?

5-лекция. Укрупнение партии коконов

План лекции

1. Цели и задачи укрупнения партий сухих коконов.
2. Оборудования для укрупнения партий коконов.

Для того чтобы выработать шелк-сырец, сначала партии коконов сортируют с целью образования однородных по составу производственных групп коконов, затем запаривают, ищут концы нитей, очищают их и только после этого разматывают в воде с соблюдением ряда условий. В процессе размотки коконов следят за тем, чтобы толщина шелка-сырца соответствовала заданной, комплексную нить формируют, обезвоживают и наматывают на паковку.

Независимо от способов проведения все операции по размотке коконов условно делят на четыре группы: подготовительную, приготовительную, собственно размотку и заключительную.

Подготовительной называют группу операций, связанных с предварительной обработкой коконов для образования производственных партий сортированных коконов. В процессе подготовки к размотке партии коконов укрупняют, обеспыливают, с них снимают вату-сдир, а затем сортируют по размерам (калибру), жесткости и внешним признакам оболочек.

Производственной партией называется группа коконов, состоящая из коконов с одинаковыми по возможности технологическими характеристиками, требующими одинакового режима варки, подыскивания концов нити и размотки и позволяющими выработать из них шелк-сырец с заданной линейной плотностью, чистотой и дефектностью и с наименьшей неровнотой признаков.

Прежде чем смешивать, исходные партии коконов подвергают паспортизации, чтобы определить их массу и установить, подходят ли они по породе, цвету и способу первичной обработки и степени высушки коконов.

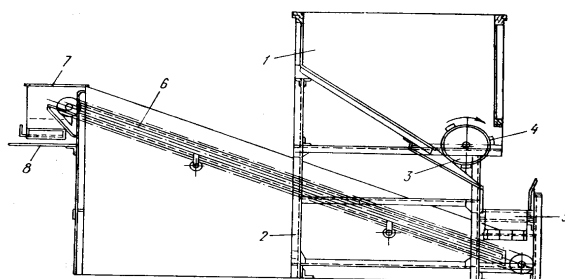


Рис.5.1. Коконосмесительная машина по системы УзНИИШП

1-бункер, 2-рама, 3-питательный барабан, 4- планка, 5-смесительный конвейер, 6- разгрузочный конвейер, 7- разгрузочный бункер, 8-кронштейн для открытия мешка.

В современных условиях на кокономотальных фабриках для сортировки коконов применяют следующие оборудование: коконосмесительные, сдиральные, калибровочные машины, сортировочные столы и сортировочные конвейеры.

Приготовительной называют группу операций, связанных с обработкой коконов для размягчения серицина, утяжеления коконов водой, нахождения конца нити и ее очистки. В процессе приготовления коконов к размотке (часто называемом запариванием) коконы варят (или запаривают), подыскивают конец непрерывно разматывающейся нити, очищают ее (растрясаят) от шишек и слетов и отсортировывают коконы, давшие концы нитей, от коконов, не давших концы нитей.

Как известно, коконная нить, уложенная в пакеты восьмеркообразными петлями, склеена в оболочке не по всей длине, а лишь отдельными точками. Поэтому в целом размотка кокона есть процесс последовательного отрыва от оболочки коконной нити небольшими участками усилием, необходимым для преодоления силы адгезии серицина в оболочке или склеивания нити в оболочке.

Группа коконов, объединенных по каким-либо признакам, называется партией.

Различают партии несортированных коконов (или заготовительных партий) и производственных (или сортированных) коконов. В партиях несортированных коконов последние объединяют по признакам породы, способам морки и сушки, районам происхождения.

Таблица 5.1.

Техническая характеристика коконосмесительной машины системы
УзНИИШПа

Габаритные размеры машины, мм	
длина	620
ширина	4100
высота	2200
Бункеров	
длина	1470
ширина	650
высота	1200
Число загрузочных бункеров	6
Число одновременно смешиваемых партий	От 2 до 6
Число конвейеров	1
смесительных	1
разгрузочных	
Частота вращения питающих барабанов, мин ⁻¹	3
Скорость движения конвейеров, м/мин	
смесительного	28
разгрузочного	29
Зазор, мм	
между питающим барабаном и передней стенкой бункера	45
между питающим барабаном и дном бункера, не более	40
Длина конвейера, м	
смесительного	5
разгрузочного	4
Производительность машины, кг/ч	400-500
Мощность электродвигателя, кВт	1,5
Частота вращения вала электродвигателя, мин ⁻¹	930

Количество смешиваемых партий коконов для укрупнения не ограничивается. Коконы смешивают в заданной пропорции, определяемой долей каждой смешиваемой партии несортированных коконов в укрупняемую. Все бункера машины, участвующие в работе, заполняют одинаковым по массе количеством коконов, запас коконов в бункерах пополняется непрерывно, разновременное их опорожнение не допускается.

Смесь коконов в заданной пропорции регулируют числом бункеров, загруженных коконами одноименных партий. Смешивание коконов большого числа партий осуществляют в несколько приемов.

Партии коконов смешивают частями в соответствии с суточной (сменной) потребностью сортировочного цеха пропорционально удельному количеству каждого из них в укрупняемой партии.

Удельное количество коконов каждой партии a_i , подлежащей смешиванию в сутки (смену), определяется по формуле, кг,

$$a_i = g \frac{A_i}{\sum_{i=1}^m A_i} \quad (5.1)$$

где g -суточная (сменная) потребность сортировочного цеха в коконах, кг;

A_i -масса i -й партии коконов, кг;

m -количество смешиваемых партий коконов.

Контрольные вопросы

1. Что вы понимаете под словом укрупнение партий коконов?
2. Назовите оборудования для укрупнения партий коконов.
3. По каким свойствам укрупняется партии коконов?
4. Что такое производственная партия коконов?
5. По каким признакам можно различать партий коконов?

6-лекция. Обеспыливание и сдиродирание. Сортировка коконов по размерам коконов

План лекции

1. Цели и задачи обеспыливание и сдиродирание сухих коконов.
2. Оборудования для обеспыливание и сдиродирание.
3. Цели сортировки коконов по размерам коконов и применяемые оборудования.

Назначение операций - удаление пылевидных примесей и освобождение оболочки от ваты-сдира с целью отделения коконов друг от друга для облегчения рассортировки их по калибру, жесткости и внешним признакам.

Вату-сдир снимают с коконов дважды - при съеме с коконников и перед фибричной сортировкой. Живые коконы, доставляемые на заготовительные пункты, не имеют ваты-сдира, оболочка их оголена. При последующей перевозке, первичной обработке, упаковке и хранении вследствие трения коконов между собой сдир образуется вновь, сцепляя коконы и гроздь и тем самым затрудняя рассортировку коконов. Поэтому перед сортировкой вата-сдир должна быть удалена с коконов в разумных пределах.

Различают сдиросдиральные машины валичного и конвейерного типов. Валичные машины подразделяют на горизонтальные, вертикальные и барабанные. Кроме того различают сдиросдиральные машины самоочищающиеся от ваты-сдира и с принудительной очисткой.

Сдиральные машины предназначены для очистки коконов от ваты-сдира с целью ликвидации возможности сцепления коконов в комки в виде гроздьев в процессах калибровки и сортировки их по дефектности и жесткости оболочек.

Различают сдиральные машины валичного и конвейерного типов. Валичные машины в свою очередь подразделяются на вертикальные, горизонтальные и барабанные.

Горизонтальные сдиросдиральные машины. Их применяют на гребенных заводах для очистки от ваты-сдира живых коконов. Они состоят из короба-бункера и собственно сдироснимающего стола, на котором на определенном расстоянии друг от друга расположено 6-11 вращающихся валиков. Коконы падают на валики и перемещают по столу вручную. Эти машины периодического действия, сдир срезают с валиков вручную, останавливая машины на 8-10 мин через каждые 30 мин работы.

Вертикальные сдиросдиральные машины. Они состоят из бункера, соединенного с шахтой, в которой на концах наклонных плоскостей ступенчато расположено, пять горизонтальных сдиросдирающих валиков, вращающихся в разные стороны. Коконы из бункера падают с одной наклонной плоскости на другую.

Наибольшее применение имеет барабанная сдиральная машина системы УзНИИШП. Производительность машины 150 кг/ч. Ее обслуживает один рабочий.

Количество ваты-сдира, образующегося на коконах, резко уменьшается при контейнерном способе заготовки, транспортировки и хранения, как живых, так и воздушно-сухих коконов.

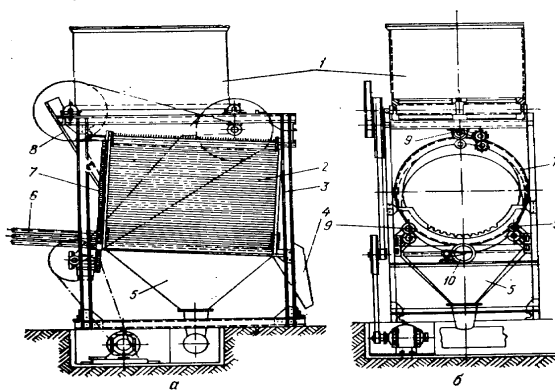


Рис.6.1. Барабанная сдиральная машина системы УзНИИШП

1-бункер, 2-барабан. 3- лоток, 4-сдиральный валик, 5- пылевой бункер, 6- лоток, 7,8-чугунные кольцевые ободы, 9- ролик, 10-зубчатое колесо.

Таблица 6.1.

Техническая характеристика барабанной сдиральной машины системы УзНИИШПа

Габаритные размеры машины, мм	
длина	2500
ширина	1500
высота с бункером	3000
высота без бункера	2140
Размеры барабана, мм	
диаметр	1000
длина	1500
Размер ячеек сетки барабана, мм	5-8
Количество планок по периметру барабана	63
Шаг планок, мм	50
Частота вращения барабана, мин ⁻¹	18
Размеры сдиросдиральных валиков, мм	
диаметр	19,05
длина	2400
Нарезка сдиральных валиков	Винтовая
Диаметр шкива сидосдирального вала, мм	40
Размеры канавки, мм	
ширина	5
длина	1809
Число рабочих сдиросдиральных валиков	14+1 запасной (сменный)
Частота вращения валиков, мин ⁻¹	400-500
Мощность электродвигателя, кВт	1,5
Частота вращения вала электродвигателя, мин ⁻¹	930-1400
Количество пылевентиляторов Сирокко №3	2
Мощность электродвигателя пылевентилятора Сирокко №3, кВт	1,5
Производительность машины, кг/ч	До 150

Все существующие калибровочные машины сортируют коконы только по наибольшей ширине. Машины для калибровки коконов по объему еще не созданы. По конструкции калибровочные машины делятся на барабанные, ручейковые, грохот и др. Наибольшее применения имеет барабанная калибровочная машина системы УзНИИШП (Рис.5.3). она состоит из колосникового барабана, вращающегося так же, как и барабан сдиральной машины на роликовых опорах, устройства для очистки колосников от застрявших коконов, трех выносных бункеров и привода.

Рис.6.2. Барабанная калибровочная машина системы УзНИИШП с продольными колосниками

1-роликоваяоснова, 2-барабан, 3-щетка, 4-колосник, 5-стальной круг, 6-лопаст.

Барабан имеет диаметр 1 м, длину 3,1 м; он состоит из четырех чугунных кольцевых ободов, скрепленных стяжными болтами. При этом расстояние между первым и вторым ободами 1200 мм, вторым и третьим 948 мм и третьим и четвертым ободами 741 мм. Благодаря этому барабан разделяется на три секции неравной длины. Все секции по окружности набраны равнобедренными треугольными колосниками. Лучшими являются литые колосники из дюралюминия. Щели между колосниками по секциям отличаются на 3 мм. В первой секции щели имеют размер 15 мм, во второй – 18, а в третьей – 21 мм или соответственно 16, 19 и 22 мм.

Контрольные вопросы

1. В чем является цель и задача обеспыливания и сдирсдирания сухих коконов?
2. Назовите сдирсдиральные оборудования.
3. Какие оборудования применяется для сортировки коконов?
4. Для чего осуществляется процесс калибровка?
5. Можно ли смешивать коконы мелких и особо крупных калибров?

7-лекция. Сортировка коконов по жесткости и по качеству

План лекции

1. Цели и задачи сортировка коконов по жесткости и по качеству сухих коконов.

2. Сорты коконов и их характеристики.
3. Оборудования для сортировки коконов.

Назначение сортовой сортировки калиброванных коконов – группировать коконы по жесткости и видам дефектов оболочек с целью получения однородных по качеству производственных партий, требующих одинакового режима запаривания и разматывания и обеспечивающих выработку шелка-сырца высокого качества с наименьшими выходами отходов производства. До настоящего времени коконы по внешним признакам и жесткости оболочек сортируют вручную. Механизация этого трудоемкого процесса находится на стадии экспериментальных разработок и изысканий приемлемых способов и конструкций.

Воздушно-сухие коконы сортовой смеси в зависимости от качества оболочки и выхода шелка-сырца подразделяют на I и II сорта. Коконы каждого сорта по характеристике поверхности оболочки должны соответствовать требованиям, приведенным в Таблице 7.1.

Таблица 7.1.

Сорта коконов	Характеристика поверхности оболочки коконов
I	Коконы с чистой, неповрежденной оболочкой. Допускаются коконы с поверхностным пятном или совокупностью пятен общим диаметром не более 5 мм, с рубцами длиной не более 10 мм каждый, с гладкими блестящими участками длиной не более 10 мм каждый.
II	Коконы с поверхностным пятном или совокупностью пятен общей площадью не более 25 % поверхности оболочки, с рубцами длиной не более 15 мм каждый, с гладкими блестящими участками длиной не более 15 мм каждый, остроконечные с одним заостренным полюсом, деформированные, тонкостенные, с небольшим отклонением от формы, присущей данной породе или гибриду и коконы стойкими непросвечивающимися полюсами.

При наличии на поверхности оболочки кокона нескольких рубцов или гладких блестящих участков сортность его определяют по наибольшему размеру одного из рубцов или гладкого блестящего участка.

К несортным относят коконы с поверхностным пятном или совокупностью пятен общей площадью более 25 % поверхности оболочки, с рубцом длиной более 15 мм, с гладким блестящим участком длиной более 15 мм, сильно деформированные по всей длине оболочки и сплюснутые, внутривпяточные с выступающими изнутри на поверхность оболочки пятнами, атласистые, ватообразные, двойниковые, дырявые, заплесневелые, затверделые, недовитые, тонкополюсные, с резким отклонением от формы,

присущей данной породе или гибриду и остроконечные с двумя заостренными полюсами.

Коконь-глухари, соответствующие по характеристике поверхности оболочки требованиям сортовых коконов и коконь II сорта, но имеющие выход шелка-сырца менее 23 %, относят к нестандартным.

Нормированный выход шелка-сырца для коконов I сорта - 35,7 %, II сорта - 28,8%.

Нормированная влажность для всех сортов коконов - 10,0 %.

В партии коконов сортовой смеси не допускаются посторонняя примесь, живые экземпляры кожееда, карапачах, а также содержание несортовых коконов более 10,0 %.

Нормированная влажность шелка-сырца - 11,0 %.

Влажность коконов, поставляемых на шелкомотальные фабрики - не менее 4,0%.

Ручная рассортировка коконов возможна на конвейерах и столах. Исследования показали, что применение для этой цели конвейера не дает нужного эффекта. Несмотря на то, что конвейер несколько облегчает и организует труд, качество сортировки и производительность рабочих ниже, чем при работе на специальных сортировочных столах. Все же в последнее время кокономотальные фабрики начали устанавливать в сортировочных цехах импульсные конвейерные сортировочные машины МКК.

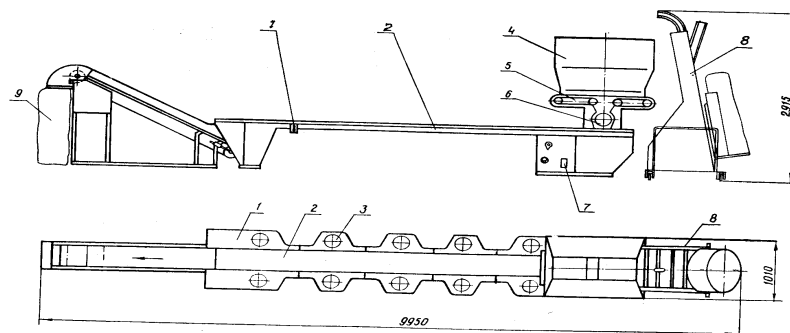


Рис.7.1. Механизированный коконосортировочный конвейер МКК-1

1-стол, 2-сортировочный конвейер, 3-трап, 4-бункер, 5-ленточный конвейер дозатора, 6-дозатор, 7- программное устройство,8-нагрузка коконов.

Сортировочный стол 2 наклонен к горизонту под углом 15° . Середина стола покрыта матовым стеклом, освещаемым снизу лампой 50 Вт. На каждом из рабочих столов по бокам расположены отделения для эталонов и окна для ссыпания рассортированных коконов в ящики или тканевые

чемоданы, расположенные под столом. Габаритные размеры стола: длина одного рабочего места 1 м, ширина 2,5 м, высота 2,35 м. каждый рабочий в среднем за час рассортировывает по сортам около 3 кг коконов.

Таблица 7.2.

Техническая характеристика барабанной сдиральной машины системы УзНИИШПа

Габаритные размеры машины, мм	
длина (общая)	1000-1150
ширина (два наклонных ствола и бункер)	2500
высота (общая)	2350
длина наклонного стола	1000-1150
ширина наклонного стола	500
Размеры окна в бункере для забора коконов, мм	
длина	280
ширина	160
Угол наклона рабочего (наклонного) стола	15 ⁰
Мощность осветительной (подвесной) лампы дневного света, Вт	50-60

Механизированный коконосортировочный конвейер МКК-1 (Рис 5.4) состоит из погрузчика 3, бункера 4, транспортера 7 и загрузчика мешков 9. Механический ПОГРУЗЧИК состоит из электродвигателя, приводящего в движение каретку 2, несущую мешок с коконами 1, и тормозных устройств в виде собачек с храповиками, расположенными на колесах погрузчика. Погрузчик имеет реверсивное движение. Сортировочный конвейер состоит из бункера 4, двух ленточных транспортеров 5, дозатора 6, собственно сортировочного конвейера 7, пусковой аппаратуры 8, уборочного транспортера с бункером 9. Конвейер 7 движется над столом 10, снабженным окнами 11 для уборки отсортированных коконов. Дозатор управляется программным устройством 12, при необходимости он выдает коконы непрерывным потоком, что регулируется тумблером 13.

Вместимость бункера 75 кг, вместимость дозатора 200—250 кг. Лента конвейера 7 движется в импульсном режиме, длительность *каждого* останова регулируется в пределах 5-60с, что зависит от качества партии коконов. При переключении тумблера на «ручное» положение конвейер работает в постоянном режиме.

Контрольные вопросы

1. На какие сорта разделяется сухие коконы?
2. Какие коконы входят на I сорт?
3. Назовите оборудования для сортировки коконов?
4. Почему сортируют сухие коконы на черном столе?

5. Можно ли разматывать нестандартные и несортные коконы, если нет то почему?

8-лекция. Приготовительные процессы коконов к размотке

План лекции

1. Приготовительные процессы для размотки коконов.
2. Процесс правильной запарки коконов.
3. Растряска и нахождения одиночной нити запаренных коконов.

Правильное выполнение операций по приготовлению коконов к размотке обеспечивает высокие разматываемость оболочки, производительность труда и оборудования, выход и качество шелка-сырца, особенно по крупным и мелким дефектам чистоты, а также пониженный выход шелковых отходов (неразмота, коконного сдира и одонков).

В результате выполнения операций по приготовлению коконов к размотке происходит наполнение коконов водой в необходимом количестве, уменьшение усилия схода нити из-за размягчения серицина, подыскивания концов нитей, очистка оболочки от коконного сдира, а коконных нитей от шишек и слетов.

В отличие от подготовки коконов к размотке, в процессе которого коконы не подвергаются никаким воздействиям, операции по приготовлению коконов к размотке связаны с физико-механическими, химическими воздействиями, изменяющими свойства и состояние фиброина и серицина.

Сама по себе размотка кокона является процессом обратным процессу завивки и проводится в той же последовательности – от верхнего слоя к внутренним. Но в отличие от завивки процесс размотки связан с преодолением склеенности нити в оболочке.

Сила, с которой нить склеена в оболочке, большая: при средней $1,52 \pm 0,04$ сН она колеблется от 0,73 до 3 сН для нити, сматываемой с воздушно-сухой оболочки. При разрывном усилии в 8-10 сН коконная нить будет сматываться с оболочки с 5-6-кратным запасом прочности, а в отдельных случаях с 2,5-3-кратным. Отсюда следует, что размотка коконов в сухом состоянии принципиально возможна. Этим пользуются для лабораторного анализа коконов. Однако вследствие влияния неизбежных динамических ударов и угла отрыва нити с оболочки «сухая» размотка коконов сопряжена с очень чистыми обрывами нити и поэтому возможна только при низких скоростях, равных скорости завивки, которая по М.И.Слониму составляет около 0,366 м/мин.

В промышленных условиях коконы разматывают со скоростью 120 м/мин и больше, это возможно при резком уменьшении силы склеивания серицина, что достигается размягчением серицина путем запарки коконов в воде. Отсюда следует, что первой целью процесса приготовления коконов к размотке является размягчение серицина для ослабления силы его склеивания. Но этого мало. Для того чтобы в процессе размотки коконы находились в воде, необходима сила, которая сопротивлялась бы тянущему усилию нити. Поэтому второй целью процесса приготовления коконов к размотке является утяжеление их, что достигается наполнением внутренней полости коконов водой.

Далее, чтобы размотать кокон, надо сначала найти конец непрерывно разматывающейся нити. Для этого необходимо снять верхний слой оболочки, состоящий из прерывистых отрезков нитей, а затем, найдя конец, очистить нить от шишек, слетов, сгустков серицина и других образований. Подыскивание концов нитей и растряска являются также целями процесса приготовления коконов к размотке.

Таким образом, процесс приготовления коконов к размотке состоит из размягчения серицина для ослабления силы его склеивания, наполнения кокона водой для его утяжеления и нахождения конца непрерывно разматывающейся коконной нити.

При этом основной задачей процесса является выполнение этих операций с наименьшими затратами и с наибольшим сохранением шелка оболочки для выработки из него нити шелка-сырца.

Контрольные вопросы

1. Назовите приготовительные процессы размотки коконов?
2. Для чего запаривают коконы?
3. Можно ли сократить приготовительные процессы размотки коконов?
4. Как влияет длительное хранение на приготовительные процессы?
5. Какие породы и гибриды удовлетворительно переносят приготовительные процессы?

9-лекция. Технология запарки коконов

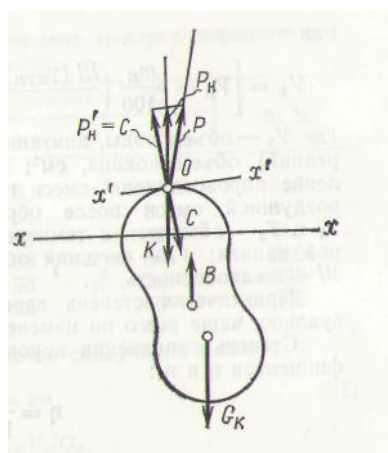
План лекции

1. Наполнение коконов водой.
2. Применяемые оборудования для запарки коконов.
3. Производительности запарочных оборудований и факторы, влияющие производительность оборудования.

Наполнение кокона водой необходимо для его утяжеления с целью обеспечения сопротивления при сматывании коконной нити. В процессе разматывания на кокон действуют различные силы (рис.9.1). размотка кокона возможна при условии

$$K > P > C, \quad (9.1)$$

где K — сила тяжести разматываемого кокона (C_K-B); P - усилие приложенное к нити, сматываемой с оболочки; C - усилие схода нити с оболочки.



Неравенство (9.1) удовлетворяется при действии на кокон силы F .

$$F = K - C.$$

Самое меньшее значение P будет в том случае, когда нить сматывается в направлении, перпендикулярном плоскости расположения петли, параллельной плоскости диска ловителя или зеркала воды. Практически направление движения нити не совпадает с направлением усилия схода нити C . Поэтому сила P всегда больше нормальной ее составляющей $P'_H = C$. Вследствие этого $F = (K - P_H) > 0$. Отсюда следует, что разматывание кокона возможно только в том случае, когда на кокон действует сила F , способная удержать кокон в воде, и если при этом сила натяжения коконной нити будет численно равна или больше усилия схода нити. Собственной силы тяжести кокона недостаточно, чтобы сила F была больше нуля. Поэтому и наполняют коконы водой. Для размотки кокона в погруженном в воду состоянии его наполняют водой не меньше чем на 97%, для размотки в полупогруженном состоянии - на 75-92 %, а для размотки в плавающем состоянии - до 75 % внутреннего объема кокона.

..... Коконны наполняются водой в процессах запаривания, подыскивания концов нитей и растряски в зависимости от величины перепада давления внутри кокона относительно атмосферного.

Кокон наполняется водой в результате водопроницаемости оболочки, зависящей от толщины, рыхлости, мощности ее стенок и способа обработки. При обычных атмосферных условиях вода проходит через оболочку чрезвычайно медленно, в основном за счет диффузии. Повышение температуры и давления ускоряет процесс. Водопроницаемость оболочки резко увеличивается при искусственном изменении разности давления внутри и вне кокона, которые можно достигнуть разными путями:

- 1) Попеременной обработкой водой или паром и водой с перемежающейся температурой;
- 2) откачкой воздуха из коконов с последующим заливанием их водой в вакууме;
- 3) увеличением давления воды в камере, где находятся коконы при запаривании (например, центрифугированием).

При обработке водой или паром и водой с перемежающейся температурой количество воды, заполняющей объем кокона, определяют исходя из законов Дальтона, Бойля-Мариотта и Гей-Люссака, по формуле

$$V_B = V_{CB} \left(1 - \frac{P_1 T_2}{P_2 T_1}\right) \quad (9.2)$$

На кокономотальных фабриках применяют машины КЗ-150-ШЛ, КЗ-2, Чибя Д-3, Масузава и др. Все эти машины отличаются лишь конструктивным оформлением, степенью механизации операций, количеством ванн и последовательностью обработки коконов. Принцип же действия их в целом одинаковый. Поэтому ограничимся описанием машины КЗ-150-ШЛ и отличий других машин от нее.

Устройство машины КЗ-150-ШЛ. Машина представляет собой двухъярусную барку 1 (Рис.9.2,*a*) прямоугольного сечения, установленную на металлических стойках 2. Верхний и нижний ярусы барки разделены крышкой 3, расположенной от точки *a* до точки *c*. Верхний ярус от точки *a* до точки *B* открытый, а от точки *B* до точки *d* закрытый. На участке *bc* смонтирована отсосная труба 4 с заслонкой 5. Нижний ярус барки внутренними перегородками 6, 8, 10 разделен на четыре части. Перегородка 6 проходит сверху вниз от точки *c* до уровня воды в барке, а перегородки 8 и 10, проходящие снизу вверх, делят барку на три неравных отделения А, В-С-Д и Е.

Пространство между точками *b* и *c* в верхнем ярусе и отделенное перегородкой 6 в нижнем ярусе образует паровую камеру.

Продольные боковые поверхности барки закрыты съемными остекленными фрамугами 9. В передней части машина имеет бункер-воронку

13 и стол 12, с правой стороны – смеситель воды, а с левой – деревянный помост.

Посередине вдоль барки имеется латунная бесконечная цепь 14 с шагом 65 мм, направляющей для которой в верхнем ярусе служит латунная полозка, а внутри машины – ролики, полозки и звездочки 15.

Привод машины позволяет плавно изменять время одного оборота цепи от 12 до 20 мин, а длительность обработки коконов – от 7,5 до 14,5 мин; из них от 2,5 до 5 мин в паровой камере, от 2,75 до 5,5 мин в варочных ваннах и от 2 до 4 мин в приточных и охлаждающих ваннах.

Производительность машины:

$$P_m = \frac{n \cdot m \cdot 60}{t \cdot 10^3}; \quad (9.3)$$

где: n -число кассет

m -масса коконов в одной кассете, гр

t – шаг цепи, мин.

При непрерывной работе машины ($g=100$ гр и $t=10$ мин) машина КЗ запаривает в час 90 кг коконов.

Практически рекомендуется, чтобы машина КЗ обслуживала не более 48 кокономотальных тазов.

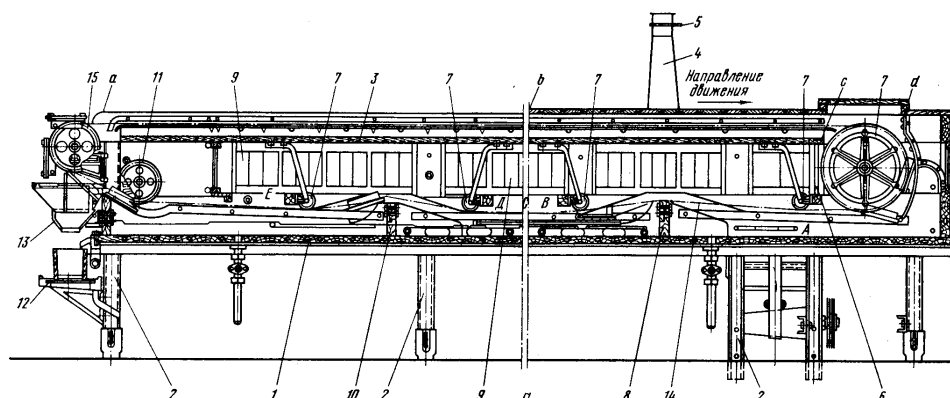


Рис.9.2. Конвейерная машина КЗ-150-ШЛ для централизованного запаривания коконов

1-двухъярусная барка, 2-металлическая основа, 3- крышка для разделения барки, 4-5-отсосная труба, 6-8-10- внутренние перегородки, 9-стеклянные фрамуги, 7-11-15- ролик, полозки и звездочки, 12-стол, 13-bunker- воронка, 14-цепь.

Растрясочные машины предназначены для подыскивания концов нитей как новых коконов, запаренных на любой машине, так и старых коконов всех категорий, растряски и отсортировки коконов сконцами нитей от коконов без концов нитей.

Действие машин основаны:

- на подыскивании концов нитей от небольших порций коконов малогабаритными круглыми щетками, двигающимися по кольцевому желобу;
- механическом съеме жгута сдира со щеток неподвижной гребенкой;
- непрерывном, осуществляемом с большой частотой колебательном воздействии на растрясаемые коконы в сочетании с уборкой коконного сдира постоянной скоростью;
- автоматическом выведении готовых к размотке коконов из зоны растряски с отсортировкой их от коконов, не давших концов нитей.

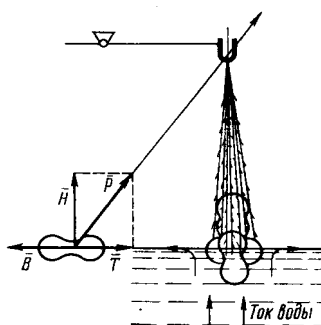


Рис.9.3. Схема сил, действующих на кокон в процессе дифференцированной растряски в зоне Г

Производительность машины:

$$P_n = \frac{g \cdot T \cdot t \cdot C \cdot U_r}{10^6} \quad (9.4)$$

где: g - скорость размотки, м/мин

T - линейная плотность шелка-сырца, текс

t - время, мин

C - число ловителей

U_r - удельный расход.

По технологии кокономотания при подготовке коконов к размотке и в процессах размотки, как, запарка коконов, растряска коконов и размотка коконов используется насыщенный пар. Для образования пара используются электропаровой генератор и котельные.

Электропаровой генератор марки DZPZ 36 произведено Китайской фирмой Yujin Kreves LTD. Этот генератор обеспечивает с паром двух машин кокономотальных и мотальных. Подключение питание с электричеством от лабораторной сети. Используя этот генератор нету нужды строить специальные котлы и другие расходы.

Таблица 9.1.

Техническая характеристика электропарового генератора DZФЗ 36

№	Показатели	Единица измерения	Характеристика
1	Мощность расходуемой электроэнергии	kw	36
2	Объём вырабатываемого пара	kg/h	50
3	Давление пара	mPa	0.4-0.6
5	Температура пара	°C	140-151
6	Электрическая сила	a	56
7	Возможность теплоэнергии	kw	2*18
8	Насос для воды	l	26.8
9	Вес	kg	190

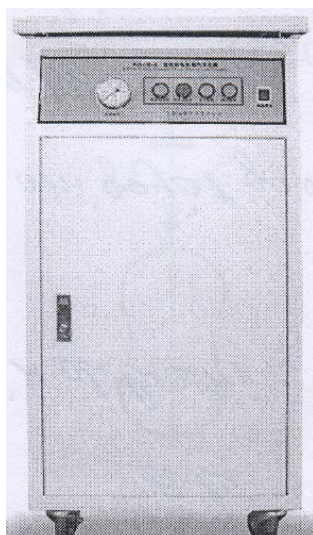


Рис. 9.4. Электропаровой генератор DZФЗ 36

Целью запаривания коконов является размягчения серицина и заполнение коконов водой. Эти процессы проводятся на конвейерных запарочных оборудованях КЗ и Чибо.

Для ознакомления с работой устройства рекомендуется знать, как устройство построено и как будет проходить технологический процесс. Вода на мотальном тазе нагревается с помощью пара, генерируемого парогенератором. FY 522 используется для вакуума запаривание коконов, кроме этого для эмульгирования шелка-сырца на мотке. Цель эмульгирования: шелк эластичен для гибкости, так что шелк легко разделялся от слоев.

Техническая характеристика вакуум запарочного аппарата FY 522

№	Показатели	Единица измерения	Характеристика
1	Вакуум	мПа	0,098
2	Число секций		2
3	Объем запаривающих коконов	шт/время	1000
4	Длительность запаривания	мин	20-25
5	Мощность двигателя	кВт	0,55
6	Внутренний диаметр запаривающего таза	Мм	315
7	Общие размеры	Мм	2000x650x1200

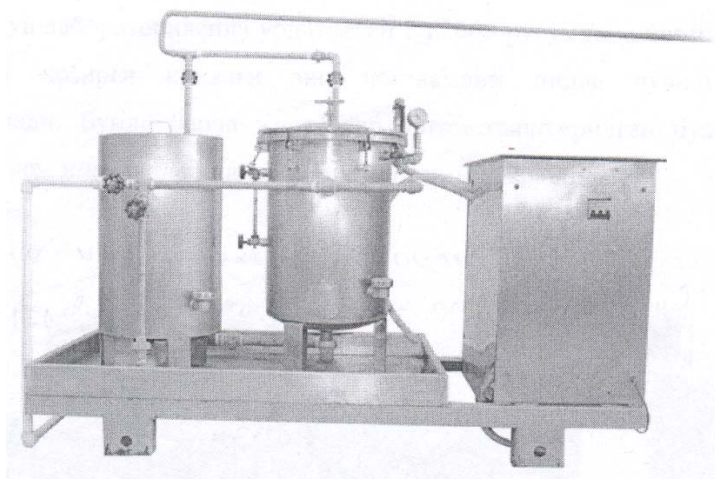


Рис. 9.5. Вакуум запарочный аппарат FY 522

Производительность машины определяется по формуле:

$$U_{\text{п}} = \frac{n \cdot m \cdot 60}{t_1 \cdot 1000} \quad (9.5)$$

где: m-масса порции коконов в секции, г;
 t_1 - продолжительность работы машины, мин;
 n- число секции.

Контрольные вопросы

1. Для чего наполняется коконы водой?
2. Назовите марки коконозапарочных оборудований?
3. Сколько секций существуют на коконозапарочной машине КЗ и задачи каждой секции?
4. Как влияет на длительность запарку живые и сухие коконы?

5. По какой формуле определяется производительность коконозапарочных машин?

10-лекция. Оборудования и процессы для нахождения концов нитей

План лекции

1. Процесс растряски коконов.
2. Существующие современные оборудования для нахождения концов нитей.
3. Принцип работы растрясочного механизма.

Приступая к изучению устройства и работы растрясочной машины, необходимо знать её значение при приготовлении коконов к размотке. Следует рассмотреть, на чём основано действие машины, основные органы машины и способ протекания технологического процесса подыскивания концов нитей и их растряски, отсортировки коконов с концами нитей от бесконцовых и т. д.

При составлении технологической схемы обращают внимание на конфигурацию таза, расположение зон, механизмов и их назначение. Особенно внимание обращают на устройство щёточной головки, растрясочного, уборочного, водоциркулирующего устройства и нитеводителя.

После составления технологической схемы ещё раз пускают машину и наблюдают за движением рабочих органов и движением токов воды и коконов в тазу, на схеме стрелкой указывают их направления движения токов воды и коконов. Особенно тщательно разбирают дифференцированную растряску, силы, действующие на коконы, выбор токов воды для лучшей отсортировки коконов с концами нитей от бесконцовых.

Подробный анализ дифференцированной растряски приводят при описании технологического процесса. При составлении кинематической схемы машины подробно разбирают передачу движения к рабочим органам машины, назначение сменных шестерен и звёздочек. При этом определяют, в каких случаях технологического процесса растряски коконов надо изменять частоту вращения щёточной головки, число ходов щётки, уборочного мотовила и влияние их на производительность машины.

После кинематического расчёта, используя паспортные данные и справочные материалы, составляют техническую характеристику.

Установление оптимального режима работы машины РК сводится к установлению оптимальных параметров:

- числа оборотов щёточной головки;
- числа ходов щётки на рабочий цикл;
- скорости вращения уборочного мотвила.

Оптимальную скорость вращения щёточной головки рассчитывают по формуле:

$$n_{щ} = \frac{V_r \times C \times Y_r \times d^2 \times K_{щ} \times T}{m \times a \times r} \quad (10.1)$$

где: V_r - скорость размотки коконов;

C - число ловителей, обслуживаемых машиной РК;

Y_r - удельный расход коконов;

d^2 - средний калибр коконов, см;

$K_{щ}$ - кратность обработки коконов щётками, цикл;

T - номинальная линейная плотность шёлка-сырца, текс;

m - средняя масса кокона в партии, г;

a и r - ширина и радиус кругового канала.

Каждый студент или группа студентов определяют оптимальную частоту вращения щёточной головки для данной партии коконов. Определяют параметры, необходимые для расчёта данной партии коконов. Параметры V_r , T , $K_{щ}$ берутся или задаются преподавателем в зависимости от партии коконов.

Производительность машины рассчитывается по пропускной способности щёточной головки после выбора оптимального режима работы по формуле:

$$П_T = \frac{r \times a \times m \times n_{щ} \times 60}{d^2 \times K_{щ} \times 1000} \quad (10.2)$$

где: $П_T$ – производительность машины РК, кг/час.

Определив $П_T$, можно подчитать практическую производительность по формуле:

$$П_{п} = П_T \times K_{п.в} \quad (10.3)$$

где: $K_{п.в}$ – коэффициент полезного времени машины, (0,8-0,9)

Число ходов щётки за рабочий цикл выбирают опытным путём, так чтобы выход коконов с зацепленными концами нитей в зоне гребенки был не менее 95%.

Скорость вращения мотвила выбирают также опытным путём (в пределах 3-8 об/мин) так, чтобы выход коконов с концами нитей в зоне ловителей был не менее 85%. Остальные параметры работы машины будут постоянными.

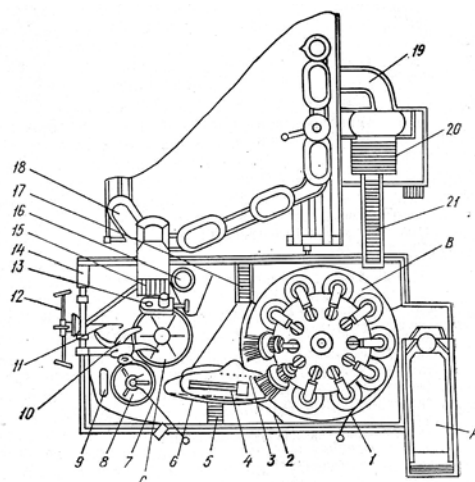


Рис. 10.1. Растрясочный механизм кокономотального автомата FY2008

А- накопитель, В-щёточная головка, С-таз;

1-штанга, 2-направляющий пруток, 3-съёмник концов нити, 4-струнообразователь, 5-колосниковый выгрузатель коконов, 6-зубчатый съёмник, 7-растрясочный крючок, 8- лопастной диск, 9-вращающаяся лопасть, 10- ловитель, 11-направляющий крючок, 12- мотовило, 13-напрвляющая планка с отверстием, 14-направляющий цилиндр, 15-выгрузатель коконов, 16-крутильный цилиндр, 17- питатель, 18- конвейер с чашечками для транспортировки коконов с концами нитей, 19-гидролоток, 20- сортирующее устройство, 21- наклонный транспортёр.

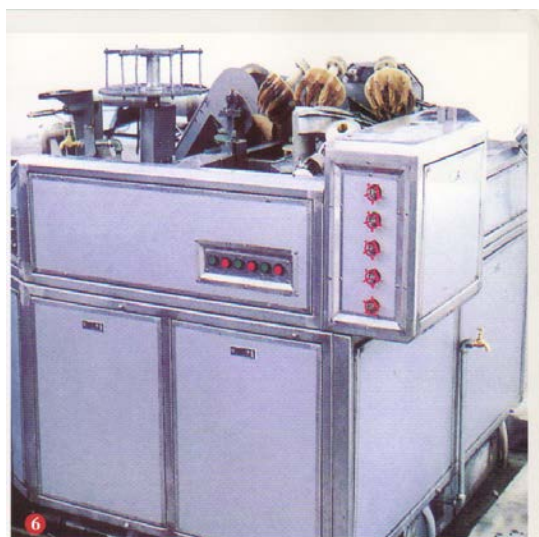


Рис.10.2. Общий вид растрясочной механизма кокономотального автомата FY2008

Контрольные вопросы

1. Назовите оборудования для нахождения концов нитей?
2. Назовите принцип работы растрясочного механизма?

3. Какие задачи выполняет щеточная зона растрясочного механизма?
4. По каким свойствам коконов устанавливается оптимальный режим работы коконорастясочного механизма?
5. По какой формуле определяется производительность коконорастясочного механизма?

11-лекция. Техника и технология размотки коконов

План лекции

1. Правильная техника и технология при подготовке коконов к размотке.
2. Техника и технология в запарке.
3. Техника и технология в растряске и размотке.

Технологический процесс на кокономотальных машинах, на которые поступают коконы, прошедшие централизованную запарку, предопределяется способом размотки — горячей или холодной.

На фабриках Узбекистана принят следующий температурный режим. При горячей размотке вода в тазу подогревается до $45-55^{\circ}$, в предтазье до $40-45^{\circ}$. При холодной размотке, согласно правилам и нормам технологического процесса кокономотания, вода должна иметь температуру от 25 до 40° в зависимости от того, как разматываются коконы: в погруженном или полупогруженном состоянии.

Кокконы подаются на кокономотальные машины запаренными, но еще не подготовленными к размотке. Исключение составляют реконструированные машины для горячей размотки на фабриках, на которые поступают коконы не только запаренные, но и с найденными концами.

Обычно все операции размотки возложены на одну работницу. На наших фабриках мотальщицы обслуживают 10 - 15 ловителей на машинах для горячей размотки и 20 (одну сторонку) - для холодной. Стахановки при горячей размотке обслуживают до 30 ловителей, а при холодной - до 40. Передовые мотальщицы фабрики, обслуживая по 20 ловителей машин, переведенных на повышенные скорости, работают обеими руками одновременно: 75% всего времени у них занято подброской коконов. Такой способ дает рост производительности труда до 20% при к. п. в. машины 0,9-0,96 и высоком выходе шелка. Стахановки выполняют норму более чем на 250%;

Температура сушки нити поддерживается в пределах $35-40^{\circ}$, Обрывность коконов и шелка-сырца на машинах холодной размотки

меньше, чем на машинах горячей размотки. Так, шелк-сырец №643 дает 60-100 обрывов на 1 кг. Коэффициент возвращаемости коконов не превышает 1,2—1,3.

Взяв из мешка порцию коконов (примерно 60—70 штук), запарщица кладет их в запарочный котелок, который наполнен водой, находящейся в стадии легкого кипения (95—97°). Тщательно перемешав коконы ковшем, запарщица опускает щетку и включает ее в работу; при этом устанавливается число ходов щетки, определенное по результатам пробной размотки. Сделав требуемое число поворотов, щетка автоматически останавливается.

На наших фабриках применяется совместная запарка новых коконов и старых, уже бывших в запарке. Поэтому после определенного числа ходов щетки во время запарки новых коконов запарщица засыпает в запарочный котелок старые коконы, требующие более слабой запарки.

Как было уже указано, щетка, установленная на определенное число ходов, например 20, включается для новых коконов три раза, для старых — только один раз (последний). Таким образом, для новых коконов щетка в общей сложности делает 60 двойных поворотов, для старых — 20.

Совместная запарка новых и старых коконов, хотя и при различном числе ходов щетки, имеет ряд недостатков. При первом цикле работы щетки котелок бывает непогружен, а затем после засыпки старых коконов несколько перегружается. Кроме того, при таком способе старые коконы обычно запариваются несколько сильнее, чем это необходимо для нахождения концов; поэтому в коконный сдир уходит больше шелка и расход коконов увеличивается. Раздельная же запарка новых и старых коконов, по данным УзНИИШП, повышает выход шелка на 10%.

Для раздельной запарки необходима установка отдельных запарочных котелков для новых и старых коконов. Размер запарки должен быть таким, чтобы коконы укладывались на поверхности воды в котелке в один ряд. При большой порции запарка происходит неравномерно, процент сдира коконного и расход коконов увеличиваются, повышается коэффициент возвращаемости коконов.

Число новых коконов для одной запарки в начале работы можно подсчитать по формуле:

$$m = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4S} \quad (11.1)$$

где, D — диаметр щетки в см;

d — диаметр груши в см;

S — площадь прямоугольника, образованного длиной a и максимальной толщиной b кокона ($S=ab$).

П р и м е р. При диаметре щетки $D=30$ см, диаметре груши $d - 5$ см, длине кокона $a=3,4$ см и ширине его $b = 1,7$ см.

$$m = \frac{3,14(30^2-5^2)}{4 \cdot 3,4 \cdot 1,7} = 119 \text{ штукам.} \quad (11.2)$$

Расчет показывает, что нормы, принятые на производстве, не превосходят цифр, вычисленных теоретически.

Размер запарки зависит также от производительности мотального таза и номера шелка-сырца. При выработке шелка-сырца №643 в запарочный котелок загружают 50-60 коконов, а при выработке № 429 – 80 - 90.

На кокономотальной машине имеются большие возможности для того, чтобы установить правильный режим запарки коконов данной партии и сорта. К этим возможностям относится изменение: 1) температуры воды в запарочном котелке, 2) числа оборотов и периодов останова щетки для одной запарки, 3) числа об/мин. щетки и продолжительности запарки.

Для запарки сырых коконов, которые разматывают в период заготовок, требуется более низкая температура воды ($70-80^\circ$), меньшее число поворотов щетки и более медленное ее вращение чем для запарки сухих.

Размотка сырых и полусухих коконов дает значительный экономический эффект: снижается процент брака и обрывности, увеличивается производительность, уменьшается расход коконов.

Коконь с плотной оболочкой требуют высокого температурного режима, длительного пребывания под вращающейся щеткой и быстрого движения ее.

Продолжительное воздействие щетки при высокой температуре воды может вызвать перепарку коконов и увеличить расход их. К этому же может привести и большое увеличение скорости поворота щетки.

Для правильной запарки большое значение имеют: установка груши, вязка щетки и положение ее по отношению к уровню воды в запарочном котелке. Груша должна выступать над уровнем среза ворса на 10-15 мм; в противном случае коконы будут стремиться к центру, запарка окажется неравномерной и у значительного количества коконов не будут найдены концы. Щетку провязывают так, чтобы ворс был одинаковой высоты и равномерно расположен на поверхности диска.

Щетку устанавливают строго над центром запарочного котелка и так, чтобы она погружалась в воду не более чем за 8 мм. При большей глубине от действия горячей воды быстро изнашивается ворс.

На техно-экономические показатели сильно влияет коэффициент возвращаемости коконов, так как каждая повторная запарка увеличивает

процент коконного сдира и расход коконов, уменьшает пропускную способность запарочного котелка и производительность таза.

При загрузке в запарочный котелок слишком большого количества коконов, когда они укладываются в 2-3 слоя, коконы в нижних слоях только варятся, но щетка не касается их и не снимает коконного сдира. Такие коконы, не поступая в мотальный таз, идут в повторную запарку. Если они снова попадают в нижние слои, то перепариваются и, наполняясь водой, тонут. Их направляют в неразмот. Если же эти коконы и дают концы, то поступают в размотку обычно в перепаренном виде. Коэффициент возвращаемости увеличивается и в случае недопарки коконов, а иногда и по вине запарщиц, если она передает коконы с недостаточно очищенными концами.

Возвращаемость коконов во многом зависит от состояния щетки и механизма, приводящего ее в движение. Неправильная работа этого механизма, неправильно установленное число оборотов щеточного вала увеличивают количество случаев повторной запарки.

Различают три степени подготовки коконов: недопарку, нормальную запарку и перепарку.

Н е д о п а р к а получается при недостаточно продолжительном пребывании коконов в котелке и при недостаточном числе ходов щетки. Недопаренные коконы быстро обрываются при размотке, вследствие чего повышается коэффициент возвращаемости, происходят простои мотального таза, снижается его производительность, ухудшается разматываемость и качество шелка-сырца. Расход же коконов не увеличивается, а часто оказывается меньше, чем при нормальной запарке, из-за повышенного процента серицина в шелке-сырце.

П р е п а р к е сильно размягчается оболочка, вследствие чего нить сходит с кокона без достаточного натяжения и часто целыми восьмерками и пакетами. В случае сильной перепарки нарушается структура коконной оболочки, шелк-сырец становится моховатым.

Перепаренные коконы легко разматываются, но дают шелк с большим содержанием недостатков чистоты: шишек, скоплений спутанного шелка, утолщений, сгустков серицина, расщепленных мест. Расход коконов при этом обычно увеличивается, качество шелка снижается.

Растряска. После останова щетки запарщица поднимает ее и приступает к растряске коконов. В настоящее время существует два способа растряски: простой и отдельный (дифференцированный). В качестве обязательного принят дифференцированный способ, при котором запарщица перехватывает пучок всех нитей над уровнем воды и таким образом

разделяет пучок на две части: верхнюю и нижнюю. Верхнюю часть при подъеме пучка она опускает на воду, а нижнюю отводит к одной из сторон таза. В начале запарщица очищает верхнюю часть пучка, как наиболее засоренную. Затем присоединяет к ней нижнюю часть и очищает их вместе. Потом из общей массы выбирает недостаточно очищенные нити и подвергает их окончательной очистке.

При дифференцированной растряске получается хорошая очистка нити и побольшей процент коконного сдира.

Температура воды в овальном тазике поддерживается на уровне 70—75°. Продолжительность растряски колеблется от 30 до 50 сек., в зависимости от квалификации запарщицы, степени запарки коконов и числа их в порции запарки.

Очищенные коконы с концами и отделенным коконным сдиром, который не обрывают, чтобы нити не запутались, поступают в мотальный таз для размотки, а все коконы без концов направляются в повторную запарку.

При неправильной растряске запаренные коконы плохо отсортировываются и коконные нити плохо очищаются. Поэтому увеличиваются случаи повторной запарки, а в мотальный таз попадают неподготовленные концы, отчего снижается его производительность. Из-за плохой очистки коконных нитей происходят излишние остановил таза и шелк-сырец засоряется недостатками чистоты.

Запарщица должна работать согласованно с мотальщицей, чтобы у той не было простоев. В свободное время запарщица сортирует различные отходы - одонки и неразмот - и предварительно расправляет коконный сдир.

Увлажнение коконов перед запаркой. Для большей равномерности индивидуальной запарки и насыщения коконной оболочки водой иногда коконы предварительно увлажняют. Для этого их запаривают в паровой камере или замачивают в воде. Чаще практикуют первый способ.

Обработку острым паром (давлением в 1,5 ат) ведут в камере с плотно закрывающейся дверью в течение 5-10 мин. (в зависимости от плотности и заклеенности оболочки). Затем коконы оставляют в камере при открытой выпускной трубе на 5-6 мин. Иногда перед помещением в паровую камеру коконы погружают на 4 - 5 мин. и теплую воду (температурой 30°), чтобы лучше увлажнить оболочку.

Для замочки коконов применяется дырчатый жестяной барабан.

Увлажнение перед запаркой способствует более равномерному размягчению серицина. Коконны легче разматываются, дают меньше обрывов

и большой выход шелка. Однако предварительная подготовка осложняет технику размотки, коконы приходится длительное время держать влажными при постепенном охлаждении.

Это вызывает коагуляцию серицина, причем неравномерную в различных частях оболочки. Поэтому способ предварительной подготовки применяется главным образом при запарке заклеенных коконов, с плотной жесткой оболочкой, а также коконов урожаев прежних лет.

Контрольные вопросы

1. Зачем нужно знать технику и технологию размотки?
2. Нужно ли соблюдать технику и технологию запарки коконов?
3. Чем заключается техника растряски коконов?
4. К чему приводит нарушения техники и технологии размотки коконов?

12-лекция. Формирование шелка-сырца

План лекции

1. Формирование шелка-сырца.
2. Контроль линейной плотности шелка-сырца.

Цель и сущность процесса размотки коконов – получение непрерывной технической комплексной нити с заданной толщиной и равномерными качественными признаками по толщине, прочности, эластичности, связности, чистоте и др. такая нить называется шелком-сырцом и получается сложением некоторого количества коконных нитей в процессе размотки коконов.

Совокупность коконов нескольких нитей, которых при размотке складываются в одну комплексную нить, называется розой.

Применительно к процессу собственно размотки коконы, только начинающиеся разматываться, называют новыми, а те, размотка которых близится к концу, старыми. В розе всегда разматывается смесь новых и старых коконов.

Существует много способов контроля толщины шелка-сырца. Все они могут быть разделены на непосредственный и предопределяющий контроль.

Непосредственными называются все способы, при которых контролируются и регулируются параметры, так или иначе выражающие линейную плотность у нити. К ним относятся способы контроля и регулирования по изменению площади поперечного сечения нити, ее диаметра, интегральной толщины отрезка нити, объема отрезка нити и др.

Предопределяющими называют те способы, в которых контролируются и регулируются признаки шелка-сырца, лишь косвенно связанные с линейной плотностью. Такими являются, например:

- число коконов в розе;
- сила растяжения нити при ее постоянной линейной деформации, и наоборот;
- сила тангенциального трения нити;
- электропроводность нити;
- периодическое питание розы и др.

Назначение процесса — образование комплексной нити монолитной структуры путем склеивания, округления и сглаживания при перевивке коконных нитей, разматывающихся и выходящих вместе из ловителя.

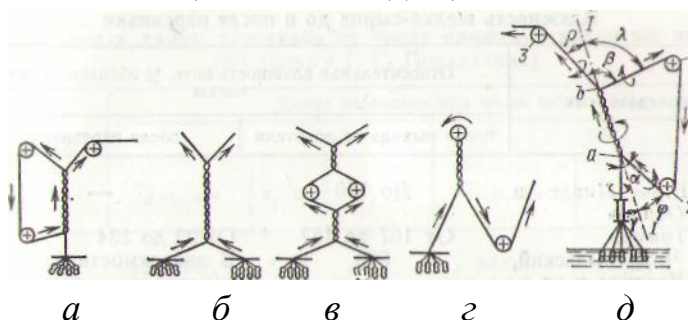


Рис.12.1. Схемы перевивки различными способами:
а-итальянским; б-французским; в-Вокансон; г-Локатели.

В процессе перевивки нить формируется путем скручивания и центрифугирования.

Из всех известных способов перевивки (рис.12.1) чаще применяют итальянский способ.

Скручивание и центрифугирование — следствие винтового вращательно-поступательного движения нити при перевивке, при этом участок перевивки (тело перевивки) перемещается как одно целое и вращается с частотой.

При перевивке нити сообщается ложная крутка. Под ее влиянием нить скручивается перед поступлением в тело перевивки и раскручивается при выходе из него. В результате действия этой же крутки вращается и роза коконов под ловителем. Одна нить относительно другой скользит и тело перевивки колеблется с большой частотой вверх и вниз, обуславливая неравномерную, остаточную и знакопеременную крутку, которая (по данным С. А. Александрова) для шелка-сырца $2,33$ текс составляет около 131 ± 4 кр./м. При этом угол скручивания колеблется от π до 2π , а крутка обнаруживается на длине нити $0,25-1$ мм.

Перевивка оказывает сложное влияние на влажность нити. По выходе из ловителя вода покрывает нить в виде пленки, часть ее заключена между коконными нитями и удерживается набухшим серицином и фиброином. Толщина водяной пленки составляет 0,028 мм.

Потеря влаги при перевивке зависит от следующих факторов: температуры воды в тазу, температуры и влажности окружающего воздуха, длины перевивки, угла расхождения ветвей нити и др.

По данным разных авторов, влажность нити после перевивки различна. По данным С. А. Александрова, влага в процессе перевивки удаляется в две стадии: примерно половина влаги удаляется сразу при срезании пленки воды первым же витком нити. Остальная часть влаги отбрасывается телом перевивки. Выделение влаги с начала процесса перевивки до конца постепенно сокращается и полностью прекращается при 250 витках.

По данным С. А. Тумаяна, с одного 10-ловительного таза в окружающую среду разбрызгивается в 1 ч 75-150 г воды.

Вследствие действия радиальных сил нить в петле уплотняется, округляется и уменьшается в поперечном сечении примерно - в 2 раза.

Контрольные вопросы

1. Назовите методы контроля линейной плотности?
2. Для чего осуществляется перевивка нити?
3. Какие виды существуют перевивки?
4. Можно ли получить качественный шелк-сырец на кокономотальных оборудованьях?

13-лекция. Кокономотальные автоматы

План лекции

1. Принцип работы кокономотальных автоматов.
2. Контроль линейной плотности на кокономотальных автоматах.

На кокономотальных автоматах механизированы и автоматизированы следующие процессы:

- контроль и регулирование линейной плотности шелка-сырца; расстановка в ряд коконов, подлежащих подаче в розу; питание розы коконами по сигналам контрольного аппарата;
- прихлестывание (присучивание) конца нити кокона, вновь поданного в розу, к нитям коконов, уже разматывающихся в розе;
- намотка шелка-сырца в мотки;

- очистка поверхности воды в тазу от плавающих одонков и недомотанных коконов с отгонкой их от розы;
- выгрузка из таза одонков и недомотанных коконов;
- транспортировка порций коконов с найденными концами нитей от растрясочной машины и предназначением кокомотальной машины;
- транспортировка недомотанных коконов и одонков от кокомотальных тазов к растрясочной машине;
- отсортировка недомотанных коконов от одонков с подачей недомотанных коконов в растрясочную машину.

Кокомотальный автомат КМ-90 предназначен для получения шёлка-сырца с линейной плотностью 2,33, 3,23 текс. Автомат односторонний, состоящий из 20 ловителей на один таз. Автомат снабжён контрольным аппаратом, действующим по принципу изменения тангенциальной силы трения. Он вводится в действие периодически, с частотой 28 раз в минуту.

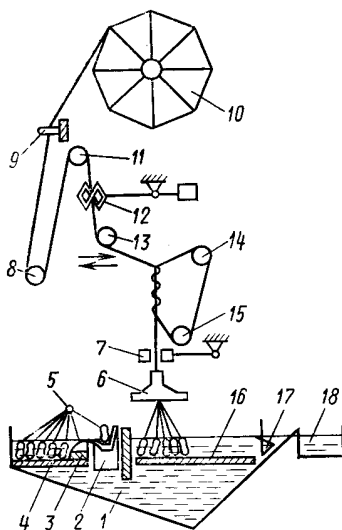


Рис.13.1. Технологическая схема кокомотального автомата КМ-90

1-кокомотальный таз, 2-питатель, 3-рассекатель,4-корытце,5-чашки,6-ловитель, 7-глазок пуговицы, 8, 13, 14,15 -нитенаправляющие блочки, 11-неподвижный блочек 9-глазок нитераскладчика, 10-мотовило, 12-датчик, 16-наклонное дно, 17-выгребное решето, 18-гидротранспортёр.

Кокомотальный автомат “MINI AUTOMATIC SILK REELING MACHINE, FY2008”предназначен для получения шёлка-сырца с линейной плотностью 2,33, и 3,23 текс. Автомат односторонний, состоящий из 20 ловителей на один таз. Автомат снабжён контрольным аппаратом, действующим по принципу изменения тангенциальной силы трения. Он вводится в действие периодически, с частотой 28 раз в минуту. Шелк-сырец перематывается на мотовило с периметром 0,65 м. Потом перематывается на

стандартные мотовилы с периметром 1,5 м. Линейная плотность шелка-сырца контролируется за счет тангенциальной силы трения.

Средний период компенсации розы коконом находится в пределах 4-6 с. Каждый ловитель снабжён самоостановом мотовила, срабатывающим в случае угрозы обрыва из-за образования крупных дефектов. Кокон подаётся к ловителю через ход питателя. Натяжение нити перед намоткой на мотовило 8-10 сН, намотка нити - седлообразной формы, уплотненная. Мотовило периметром 0,65 м расположено в полузакрытом сушильном шкафу. Все 20 мотовил одного таза имеют один общий вал.

Производительность автомата на 240 ловителей 27-40 кг в смену при 8-часовом рабочем дне.

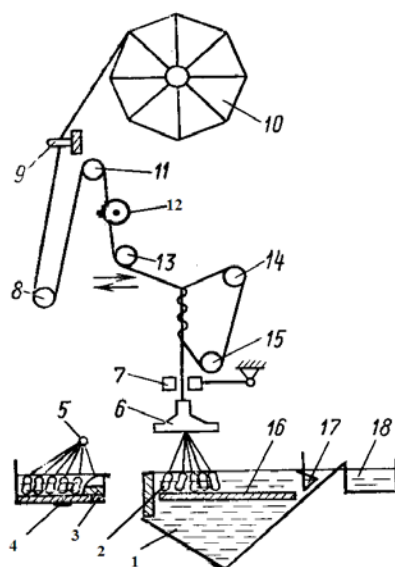


Рис.13.2. Технологическая схема кокономотального автомата FY2008

1-кокономотальный таз, 2-коконы, 3-распределитель, 4-каровка, 5-вал, 6-ловитель, 7-фарфоровый глазок, 8,11,13-направляющие ролики, 9-раскладчик, 10-мотовило, 12-шайбовый контрольный аппарат, 14,15-блокочек, 16-наклонный дно, 17-решетка, 18-гидротранспортёр.

Контрольные вопросы

1. Назовите марки кокономотальных автоматов?
2. Как контролируется линейная плотность шелка-сырца на кокономотальном автомате КМ-90?
3. Расскажите принцип работы щеточной зоны кокономотального автомата марки Narada?
4. Как контролируется линейная плотность шелка-сырца на кокономотальном автомате FY 2008?
5. Расскажите работу предтазья кокономотального автомата марки Narada?

14-лекция. Механические кокомотальные станки

План лекции

1. Принцип работы кокомотальных станков.
2. Контроль линейной плотности на кокомотальных станках.

Цель и сущность процесса размотки коконов – получение непрерывной технической комплексной нити с заданной толщиной и равномерными качественными признаками по толщине, прочности, эластичности, связности, чистоте и др. такая нить называется шелком-сырцом и получается сложением некоторого количества коконных нитей в процессе размотки коконов.

Совокупность коконов нескольких нитей, которых при размотке складываются в одну комплексную нить, называется розой.

Применительно к процессу собственно размотки коконы, только начинающиеся разматываться, называют новыми, а те, размотка которых близится к концу, старыми. В розе всегда разматывается смесь новых и старых коконов.

Существует много способов контроля толщины шелка-сырца. Все они могут быть разделены на непосредственный и определяющий контроль.

Непосредственными называются все способы, при которых контролируются и регулируются параметры, так или иначе выражающие линейную плотность у нити. К ним относятся способы контроля и регулирования по изменению площади поперечного сечения нити, ее диаметра, интегральной толщины отрезка нити, объема отрезка нити и др.

Определяющими называют те способы, в которых контролируются и регулируются признаки шелка-сырца, лишь косвенно связанные с линейной плотностью. Такими являются, например:

- число коконов в розе;
- сила растяжения нити при ее постоянной линейной деформации, и наоборот;
- сила тангенциального трения нити;
- электропроводность нити;
- периодическое питание розы и др.

В настоящее время на производстве работают станки КМС-10, КМС-8ВУ. Принципиально по технологии эти станки не отличаются друг от друга. Отличие состоит только в конструкции (например: механический станок КМС-8 имеет верхнюю уборку шёлковой нити, КМС-10 имеет дополнительно сушильно-мотовильный шкаф). Одна серия имеет по 10 ловителей. Можно комплектовать серии 14,24. Широко применяется машина КМС-10 и на ней осуществляются следующие технологические процессы:

- индивидуальное запаривание и растряска коконов;
- разматывание коконов с применением органолептического контроля и регулирование линейной плотности шёлка-сырца по числу коконов в тазе;
- нахождение и очистку концов нитей;
- Уборку шёлка-сырца в мотки.

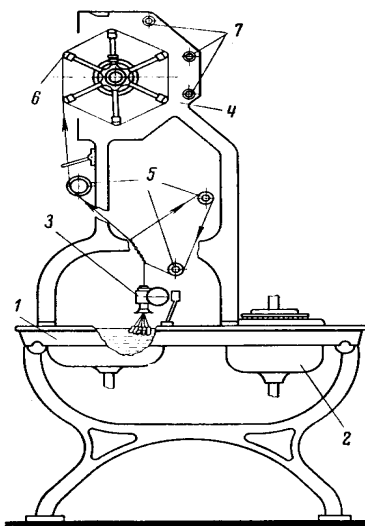


Рис.14.1. Шелкомотальный станок с верхним уборочным устройством КМС-8 ВУ

1- станина, 2- запарочный котелок, 3- ловитель, 4- сушильный шкаф, 5-нитенаправляющие блочки, 6- мотовила, 7-паровые трубы.

Контрольные вопросы

1. Расскажите принцип работы кокономотальных станков?
2. Какие процессы выполняются на кокономотальных станках?
3. Как контролируется линейная плотность шелка-сырца?
4. Какие задачи выполняет перевивка на кокономотальных станках?
5. Что вы понимаете под словом роза коконов?

15-лекция. Методы контроля линейной плотности шелка-сырца

План лекции

1. Контроль и регулирование линейной плотности шелка-сырца.
2. Контроль и регулирование линейной плотности шелка-сырца по числу коконов в розе.
3. Контроль и регулирование линейной плотности шелка-сырца по растяжению.
4. Контроль и регулирование линейной плотности шелка-сырца по тангенциальной силе трения.

Различают следующие способы контроля и регулирования линейной плотности шелка-сырца:

непосредственный (прямой) – по изменению площади поперечного сечения и объема измеряемого участка шелка-сырца;

предопределяющий (косвенный) – по изменению признаков шелка-сырца, косвенно связанных с линейной плотностью нити; числа коконов в розе; натяжение при постоянном удлинении нити или наоборот; силы тангенциального трения нити; электропроводности нити; периодичности питания розы коконом и др.

При всех указанных способах (кроме способов контроля и регулирования линейной плотности шелка-сырца по числу коконов в розе и периодического питания розы) измеряют текущие параметры нити, набухшей в воде и движущейся с большой, но постоянной скоростью. Способы непосредственного контроля и регулирования геометрических параметров комплексной нити весьма сложны, и обычно обращаются к косвенным методам измерения. Суть косвенных способов контроля сводится к определению текущего значения параметра нити, связанного с ее линейной плотностью.

Независимо от способов регулирования заданная средняя линейная плотность шелка-сырца

$$T = \bar{T}_k \cdot \bar{n}_3 \quad (15.1)$$

где, \bar{n}_3 – среднее заданное число коконов в розе.

Контроль и регулирование линейной плотности шелка-сырца по числу коконов в розе. Вследствие значительного изменения в партии средней линейной плотности коконных нитей и ее параболического изменения по длине линейная плотность шелка-сырца варьируется в больших пределах.

В общей неровноте линейной плотности шелка-сырца доля неровноты, зависящая от неровноты линейной плотности коконных нитей, составляет 89-95%, а утонения шелка-сырца из-за обрыва и схода коконных нитей 5-11%. Для уменьшения влияния неровноты коконных нитей при ручной размотке применяют методы размотки коконов сочетанием и послойно.

Лучшее результаты дает размотка коконов при постоянном сочетании в розе числа новых и старых коконов.

При размотке методом сочетания новыми называют коконы, поступающие в размотку первый раз, а старыми те, у которых нить сматывается с нижних слоев оболочки. У таких коконов куколка слегка просвечивает через оболочку, имеющую темно-серый оттенок.

Сущность послойной размотки заключается в том, что внутренние слои оболочки, содержащие более тонкую нить, разматывают отдельно от новых коконов. Для этого после размотки верхнего и среднего слоев оболочки кокон отрывают от розы и заменяют другим – новым. Оторванный от розы кокон разматывают отдельно в том же тазу на выделенных для этого одном-двух ловителях или в отдельном тазу.

Разновидностью послойной размотки коконов является раздельная размотка до первого обрыва и после него.

Контроль и регулирование линейной плотности шелка-сырца по растяжению. При этом способе применяют меры, чтобы в процессе размотки коконов величины ε , E и γ были постоянными. Тогда за изменение произведения $T_k n$ можно принимать изменение натяжения нити P . Для обеспечения постоянного растяжения нити на заданную величину ε используют дифференциальный или двухступенчатый шкивок, имеющий два различных диаметра – d_1 и d_2 (Рис.15.1). В совокупности с датчиком в виде рычага с роликом на конце шкивок позволяет создать локализованный, непрерывно меняющийся участок нити в виде петли, подвергающейся растяжению. При этом

$$\varepsilon = \frac{(d_1 - d_2)}{d_1} = const \quad (15.2)$$

и сила P , соответствующая этому удлинению, будет изменяться пропорционально изменению линейной плотности шелка-сырца.

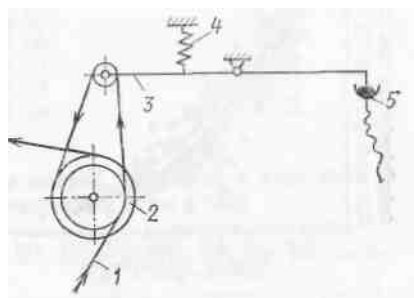


Рис.15.1. Схема для контроля линейной плотности нити по растяжению:
1-нить; 2-двухступенчатый шкивок; 3-рычаг; 4-пружина; 5- электро-
контакт.

Функциональной связи между величинами P , ε и T не существует. Такая связь между ними проявляется при испытании нити на большом протяжении. Между этими величинами, полученными при испытании коротких отрезков нити, существует лишь коррелятивная связь. Вследствие этого при одном и том же натяжении нити линейная плотность ее неоднозначная и варьирует в больших пределах.

Поэтому фактическое текущее число коконов в розе n_x при среднем заданном \bar{n}_3 колеблется от $(\bar{n}_3 - 1)$ до $(\bar{n}_3 + 1)$.

Существенным недостатком данного способа контроля является влияние на получающийся результат модуля упругости нити.

Модуль упругости нити E , набухшей в воде, зависит от температуры воды и продолжительности обработки коконов, слоя оболочки кокона, линейной плотности шелка-сырца, продолжительности нахождения на воздухе после выхода из ловителя и других параметров.

Контроль и регулирование линейной плотности шелка-сырца по тангенциальной силе трения. Сущность этого способа заключается в поддержании постоянной линейной плотности нити шелка-сырца в соответствии с размером щелевого или спирального измерителя – датчика (Рис.15.2).

В процессе размотки коконов нить шелка-сырца, проходя в щель или отверстие спирали, контактирует с поверхностью датчиков, результате чего между ними и нитью возникает тангенциальная сила трения. При этом способе нить может контактировать с датчиком постоянно или периодически.

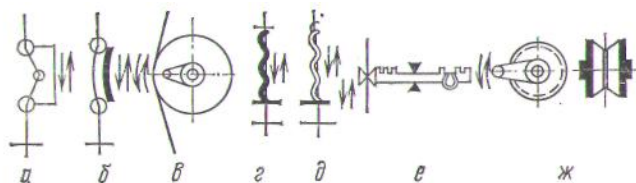


Рис. 15.2. Датчики для контроля линейной плотности шелка-сырца по тангенциальной силе трения:

а, б, в — поверхностного трения; г, д — спиральные; е — восьмеркообразный; ж — шайбовый

При соответствии линейной плотности нити заданной датчик за счет трения движущейся нити поворачивается на соответствующий угол нити или поднимается на заданную высоту. При утонении нити тангенциальная сила трения уменьшится или исчезнет, датчик изменяет свое исходное положение, что и сигнализирует о необходимости пополнения розы коконом.

Таким образом, в качестве контролируемого параметра используется тангенциальная сила трения, появляющаяся при скольжении мокрой, набухшей в воде нити, движущейся с постоянной скоростью тангенциальная сила смещает, или поворачивает датчик исходного заданного положения равновесия на величину, пропорциональную изменению линейной плотности контролируемых отрезков нити.

Для рассматриваемого способа характерно следующее:

- 1) в контакт с поверхностью датчика вступают непрерывно сменяющиеся участки шелка-сырца, движущиеся с постоянной большой скоростью;
- 2) измеряемый участок нити контактирует с поверхностью датчика тысячные доли секунды;
- 3) в контакт с датчиком вступает не вполне сформированная набухшая в воде нить, самый верхний слой нити состоит из воды и растворенного в ней серицина; под ним находится фиброин, набухший до 35%;
- 4) при превышении диаметра нити размеров щели нить деформируется (сжимается);
- 5) на поверхности шайбовых датчиков откладывается слой серицина, изменяющий размер щели.

Тангенциальная сила трения, по изменению которой проводится компенсации розы, зависит также от коэффициента трения скольжения нити, который в свою очередь зависит от длины перевивки, температуры воды в кокономотальном тазу и линейной плотности шелка-сырца.

Контрольные вопросы

1. Какие способы существуют контроля линейной плотности шелка-сырца?
2. В каких оборудованьях линейная плотность контролируется по числу коконов в розе?
3. Расскажите принцип работы регулирования шелка-сырца по тангенциальной силе трения?
4. Как контролируется линейная плотность шелка-сырца на автомате FY 2008?
5. Назовите самый распространенный способ контроля линейной плотности шелка-сырца?

16-лекция. Контрольные аппараты

План лекции

1. Контрольный аппарат АСКР-1.
2. Контрольный аппарат с герконовым преобразователем.
3. Настройка контрольных аппаратов.

Аппарат АСКР-1 позволяет регулировать линейную плотность шелка-сырца по среднему, наибольшему и наименьшему допускаемым ее значениям. Аппарат состоит из двухступенчатого шкива 1 (Рис. 16.1, а), трехплечевого рычага (ключа) 2 на оси 3, соленоида 4 с плунжером 5, электроконтактов 6, заключенных в коробке 7. Конец правого плеча рычага 2

имеет ступенчатое строение и взаимодействует с плунжером соленооида. Аппарат АСКР-1 работает в импульсном режиме через 2 и 4 с, что зависит от числа зубьев сменных шестерен, приводящих в движение вал прерывателя электротока.

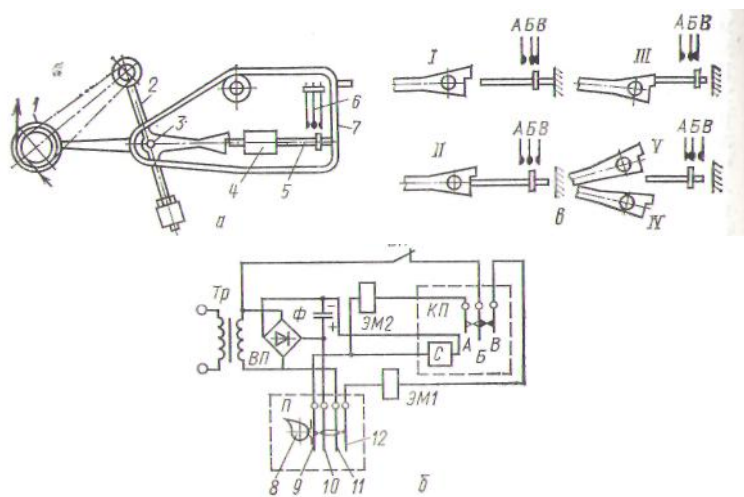


Рис.16.1. Контрольный аппарат АСКР-1:

а-схема устройства; б-электрическая схема; в-позиции ключа и плунжера (I-при обеспечивании системы; II-при соответствии заданной линейной плотности; III-при команде для питания розы коконом; IV-при останове мотовила в случае утолщения нити; V-при останове мотовила в случае утонения нити).

Прерыватель состоит из кулачка 8 (Рис. 16.1,б) и контактов 9-12, исполнительной и управляющей цепей (первая на 36 В постоянного тока, вторая на 36 В переменного тока). В исполнительную цепь включены электромагниты привода питателя ЭМ1 и останова мотовила ЭМ2, блок-контакт БК для отключения цепи. Управляющая цепь состоит из трансформатора Тр, выпрямителя тока ВП и фильтра Ф. благодаря последовательному включению контактов 9,10,11 и 12 управляющая цепь включается в работу раньше и выключается из работы позже, чем исполнительная цепь.

В моменты обесточивания системы плунжер занимает крайнее правое положение, контакты Б и В находятся в замкнутом, а контакты А и Б – в разомкнутом состоянии (Рис.16.1,в – положение I).

При соответствии текущей линейной плотности шелка-сырца заданной ключ занимает положение II поэтому при очередном импульсе тока плунжер, размыкая контакты Б и В, обесточивает систему.

При утонении шелка-сырца в заданном пределе петля нити контрольного аппарата увеличивается в размере, ключ, повернувшись, занимает положение III. Поэтому при очередном импульсе тока плунжер, двигаясь, упирается в торец ключа. Благодаря этому контакты Б и В остаются включенными и электромагнит ЭМ1 включает в работу привод питателя для подачи к ловителю очередного кокона.

При чрезмерном утонении шелка-сырца по любой причине ключ занимает положение IV, и при очередном импульсе тока плунжер свободно переходит в крайнее левое положение, размыкает контакты Б и В и замыкает контакты А и Б. вследствие этого срабатывает электромагнит ЭМ2, мотовило останавливается, рукоятка ручного пуска перемещается в крайнее левое положение и БК размыкает электроцепь. То же самое происходит при чрезмерном утолщении шелка-сырца. В этом случае ключ занимает положение V.

Контрольный аппарат с герконовым преобразователем (Рис.16.2) отличается от контрольного аппарата ртутным преобразователем тем, что контактный узел установлен на место ртутного стаканчика, а на конце трехплечего датчика прикреплен управляемый электромагнит вместо контактирующей вилочки.

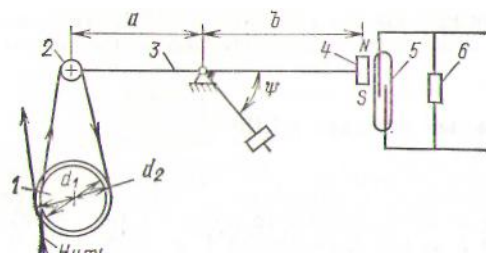


Рис.16.2. Контрольный аппарат с герконовым преобразователем:

- 1-двухступенчатый шкивок; 2-натяжной ролик контрольного аппарата;
3-трехплечный рычаг; 4-магнит; 5-герметический контакт (геркон); 6-варистор.

Контактный узел состоит из геркона, варистора и конструктивных элементов. Варистор выполняет функции искрогасителя, способствуя удлинению срока службы аппарата. Детали контактного узла собраны на текстолитовой плите. После сборки и пайки электрических соединений контактный узел покрывают масляно-смоляным лаком 4С.

Ферритовый магнит МТБИ-10 приклеивают к противовесу клеем БФ-2 и высушивают при комнатной температуре.

Перед заменой ртутных контактов на герконы рекомендуется проверить отсутствие коротких замыканий в монтаже кокономотальной аппаратуры и заменить катушки электромагнитов питателей, электрические

данные которых не соответствуют техническим условиям. Напряжение питания катушек электромагнитов должно быть не более 18 В.

Груз на нижнем (наклонном) плече рычага располагается так, чтобы при соответствии текущей линейной плотности T_x вырабатываемого шелка-сырца минимально заданное левое плечо рычага, передающего информацию, опустилось в крайнее левое положение и коснулось ограничителя. При этом состояние петли крайне вытянутое.

Практически соответствие величины T_x и $T_{3.min}$ определяют по количеству коконов в розе, текущее значение n_x которого во время наблюдения розы в продолжение 10-15 мин должно быть от n_3-1 до n_3+1 .

Каждый датчик регулирует индивидуально. Для уменьшения числа коконов в розе груз перемещают вверх, а для увеличения вниз.

При перезаправке станков или корректировке линейной плотности шелка-сырца, вырабатываемого всеми ловителями, контрольные аппараты АСКР-1 позволяют производить групповую настройку датчиков путем изменения угла между направлением правого плеча рычага чувствительного элемента и горизонталью.

Когда под ловителем разматывается по n_3-1 коконов вследствие отрыва одного из них, в розах кратковременно может разматываться и по n_3-2 коконов. В каждое мгновение сумма коконов под всеми ловителями (в случае отсутствия обрыва нитей шелка-сырца и коконных) будет равна $10n_3$, где 10 – число ловителей в тазу.

При нормальном течении технологического процесса отклонения числа коконов в розах от заданного кратковременны и носят случайный характер. При этом корректировка аппарата недопустима.

Таблица 16.1.

Возможные причины нарушения работы контрольного аппарата и способы их устранения

Отклонение числа коконов в розе	Причина отклонения	Способ устранения
1	2	3
На отдельном ловителе		
+2 кокона и более	На ступень меньшего диаметра дифференциального блочка намоталась нить	Срезать шелк-сырец с блочка
	Нить шелка-сырца соскочила со ступени	Перезаправить нить

	большого диаметра дифференциального блочка	
	Сбилась настройка датчика	Переместить груз вверх
- 2 кокона и более	На ступень большего диаметра дифференциального блочка намоталась нить	Срезать шелк-сырец
	На направляющий блочек намоталась нить шелка- сырца	Срезать шелк
	С направляющего блочка соскочила нить	Перезаправить нить
	Сбилась настройка датчика	Переместить груз вниз
Непрерывно увеличивается	Разладка механизмов питателя, заклинивание собачки в замке привода питателя	Остановить мотовило, устранить разладки в работе питателя
Непрерывно уменьшается	Контрольный аппарат выключен	Выключить
	Отсутствуют коконы в магазине питателя	Остановить мотовило
	Затор в канале питателя	Очистить канал, перезаправить предтазие, убрать плохо очищенные концы нитей
На отдельном тазу		
Непрерывно уменьшается	Оборвалась струнка нитеподводителя	Остановить мотовило, заменить оборвавшуюся струнку
На отдельной серии		
+2 кокона и более	Повышение температуры воды в тазах	Остановить серию, снизить температуру воды в тазах
	Перепарка коконов	Изменить режим запарки коконов или снизить

		температуру воды в тазах
- 2 кокона и более	Понижение температуры воды в тазах	Остановить серию, повысить температуру воды в рециркуляционной системе
	Недопарка коконов	Изменить режим запарки коконов повысить температуру воды в рециркуляционной системе
Подача двух коконов на каждый сигнал	Нарушение работы прерывателя, недостаточная продолжительность перерыва электротока	Проверить работу прерывателя, удлинить время перерыва электротока

Контрольные вопросы

1. Какую задачу выполняет контрольный аппарат?
2. Как работает контрольный аппарат АСКР-1?
3. Расскажите принцип работы контрольного аппарата с герконовым преобразователем?
4. Какие способы существуют настройки контрольных аппаратов?

17-лекция. Ликвидация обрывности шелка-сырца. Основное состояние перемотки шелка-сырца на стандартные мотки

План лекции

1. Ликвидация обрывов шелка-сырца.
2. Сущность и основные положения уборки шелка-сырца в паковку.

Одной из основных целей размотки коконов является получение нити шелка-сырца возможно большей длины. Длина нити в паковке (мотке, катушке, бобине) регламентируется (ограничивается) двумя способами:

- 1) продолжительностью работы смены,
- 2) стандартной (заданной) длиной мотка.

Первый способ применяется при работе на механических станках и автоматах системы УзНИИШП. Второй способ применяется при работе по японской и китайской технологии, т.е. при применении перемотки шелка с малых мотовил в мотки стандартного периметра (1,5 м).

Нить, намотанная на паковку, должна быть целой, т.е. допускаются только два свободных конца – нижний (начальный) и верхний (конечный).

Поэтому, если в процессе размотки коконов или перемотки в стандартную паковку нить шелка-сырца обрывается, то концы нити обязательно должны быть связаны, а свободные концы должны быть не длиннее 3 мм.

В процессе перемотки в стандартную паковку, которая обычно проводится с большой скоростью, нить обрывается и из-за тонких пассажей.

В процессе размотки коконов нить шелка-сырца обрывается вследствие образования на ней дефектов, которые, попадая в глазок ловителя, перевивку и глазок раскладника, застревают в них и тем самым препятствуют подаче нити на паковку. При этом, так как уборочное устройство продолжает вращаться, нить напрягается и рвется.

Таблица 17.1.

Обрывы нити шелка-сырца в процессе размотки коконов по причинам

Причины	Количество обрывов (% от общего количества), приходящихся на участок		
	до перевивки	в перевивки	в раскладнике
Подача в розу плохо очищенного кокона	26,3	-	-
Попадание пленки или части ее в глазок ловителя, перевивку или раскладник, соответственно	24,9	0,3	-
Образование и застревание:			
Шишек	33,6	8,4	0,6
Слетов	1,9	0,8	-
По неизвестным причинам	3,2	-	-

Действие указанных причин усиливается с повышением скорости размотки коконов.

Для предотвращения обрывов нити кокономотальные станки оборудуют устройствами, которые при появлении на нити какого-либо дефекта, могущего быть причиной обрыва, останавливают мотовило не обрывая нить. В этих причинах остановка мотовила ликвидируется вручную.

Наиболее действенной борьбой с обрывностью нитей являются улучшение качества сортировки коконов, их равномерная запарка, хорошая очистка нитей в процессе растряски.

Шелк-сырец можно сматывать в катушки, бобины, мотки и другие виды паковок. Наибольшее распространение имеет уборка шелка-сырца в мотки, но в последнее время намечается тенденция уборки шелка-сырца в твердые паковки – катушки и бобины.

В зависимости от типа оборудования, вида технологического процесса и ассортимента шелк-сырец убирают в мотки с периметром от 1,2 до 1,5 м, шириной от 50 до 70 мм и массой от 40 до 130 г.

Различают одно- и двухприемный способы получения мотков.

При одноприемном способе мотки шелка-сырца получают в процессе размотки коконов на мотовилах, установленных в сушильном шкафу, расположенном непосредственно над кокономотальным станком или отдельно от него.

При намотке на мотовило нить шелка-сырца раскладывают по ширине крестообразно под углом α к его лопасти, рядом виток к витку так, что в одно и то же положение нить приходит через определенный промежуток времени – период намотки слоя. Такая намотка позволяет равномерно просушить шелк с надлежащей скоростью и получить незаклеенный моток, облегчает усадку нитей по мере высыхания, исключает врезание нитей верхних слоев в нижние и ускоряет нахождение конца нити при ликвидации ее обрыва. При периметре мотовила 1,5 м, ширине раскладки 65 мм и угле $\alpha=86^{\circ}45'$ период намотки слоя определяется 656 оборотами мотовила, что соответствует длине нити 984 м.

При двухприемном способе во время размотки коконов шелк-сырец наматывают сначала на мотовила с периметром 0,65 – 0,9 м, расположенные в обогреваемом шкафу непосредственно над кокономотальным станком. С этих мотовил шелк-сырец на перемоточных машинах перематывают в мотки заданных периметра и массы.

При применении этого способа шелк-сырец снимают с кокономотальных станков вместе с мотовилами. Затем шелк-сырец с мотовилами замачивают в эмульсии следующего состава, %:

Таблица 17.1.

Вазелиновое масло	62,7
ТМС	15,7
Превоцел WOF	11,8
ОП-10	9,8

Замачивают шелк этой эмульсией в специальном аппарате в течение 2-3 мин при 2-4 разовой перегонке эмульсии. После замочки шелк-сырец на мотовилах выдерживают 20-30 мин, а затем передают на перемотку.

Перематывают шелк-сырец 2,33 текс со скоростью 300-360 м/мин, а шелк-сырец 3,23 текс – 270-330 м/мин при температуре воздуха в шкафу 35-43⁰С.

Двухприемный способ получения выпускных мотков более трудоемок, чем одноприемный. Недостатком одноприемного способа является получение в ряде случаев заклеенных мотков и наличие большого количества дефектов чистоты, тонких и толстых участков. Мотки получаются с различными массой и длиной нити.

Двухприемный способ отличается тем, что дает возможность получать незаклеенные мотки стандартных массы и длины и удалять тонкие пассажи. Особенным ценным является возможность получения мотков со стандартными массой и длиной, а следовательно, с одинаковой линейной плотностью.

Дело в том, что общая неравномерность линейной плотности шелка-сырца в кипе или партии ($C_{\text{общ}}$) складывается из внутримоточной ($C_{\text{вм}}$) и межмоточной ($C_{\text{мм}}$) неровноты и определяется следующей формулой

$$C_{\text{общ}} = \sqrt{C_{\text{вм}}^2 + C_{\text{мм}}^2}, \quad \text{или} \quad H = \sqrt{H_{\text{вм}}^2 + H_{\text{мм}}^2}, \quad (17.1)$$

где, H , $H_{\text{вм}}$ и $H_{\text{мм}}$ – соответственно общий внутримоточный и межмоточный коэффициенты неровноты линейной плотности нити.

Если кипа состоит из мотков с одинаковой средней линейной плотностью, то $C_{\text{мм}}^2 = 0$ и $C_{\text{общ}} = C_{\text{вм}}$.

Это дает возможность рассчитать среднюю линейную плотность нити в мотках, а следовательно, сортировать мотки по этому признаку, т.е. подбирать в кипы мотки с одинаковой толщиной, чтобы уменьшить неравномерность линейной плотности нитей в кипе. Кроме этого, в процессе перемотки удаляются тонкие участки нити.

К недостаткам двухприемного способа относятся излишний расход рабочей силы, необходимость дополнительных производственных площадей, оборудования и цеха, удлинение срока незавершенного производства и обезличение качества шелка-сырца по тазам и сериям станков.

Намотка нити в твердую паковку выгодно отличается тем, что сокращаются следующие операции: прошивка, куктовка, прессование в пачки на шелкомотальной фабрике, раскуфтовка, замочка, расщипка и сушка, намотка на катушку на крутильно-ткацкой фабрике, неизбежные при переработке мотков шелка-сырца.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды заключительных паковок шелка-сырца?
2. Какими способами ликвидируются обрывы шелка-сырца?
3. Назовите причины, приводящие на обрыв шелка-сырца?
4. В чем является сущность уборки шелка-сырца в паковки?
5. Какие способы существуют уборки шелка-сырца в паковку?

18-лекция. Задача организации технологических процессов размотки

План лекции

1. Правила правильной организация технологических процессов размотки.
2. Выбор оптимальных режимов обработки коконов.
3. Техника производственного разматывания коконов.

Правильная организация технологического процесса кокономотания – а она означает научно-обоснованный выбор режимов смешивания, сортировки, запаривания, подыскивания концов нитей, растряски и разматывания коконов – способствует ритмичной работе отдельных цехов и всего предприятия в целом, получения продукции высокого качества с минимальными затратами сырья, труда и оборудования.

В производственных условиях деятельность предприятий в деле организации и осуществления технологического процесса регламентируется типовыми технологическими картами и инструкциями для производства шелка-сырца, которые систематически пересматривается.

Оптимальные режимы переработки коконов тутового шелкопряда в шелк-сырец для разных партий различные, поскольку партии коконов являются сырьем неоднородным. Обычно такие режимы переработки партий коконов составляются заранее, не менее чем за 2 мес. До пуска коконов в переработку. Делает это фабричная производственная лаборатория.

Для выбора указанных режимов каждая партия коконов подвергается паспортизации три раза: 1) для выбора несортированных партий – перед смешиванием с целью их укрупнения; 2) для разработки плана сортировки укрупненных партий коконов по калибрам и сортам по жесткости и дефектности оболочек; 3) для выбора оптимальных режимов запаривания, подыскивания концов нитей и разматывания коконов, а также для установления заданных норм выхода шелковых продуктов, линейной плотности и выработки шелка-сырца.

Для паспортизации коконов (чтобы выбрать оптимальный режимы обработки) из каждой производственной партии сортированных коконов отбирают образец общей массой 90 кг. В свою очередь из образца берут пробу массой 10-12 кг для установления режимов работы на машинах Чибя и растрясочных машинах и пробу массой 5-6 кг для выбора заданных линейной плотности шелка-сырца и коэффициента неровноты по этому признаку. Оставшиеся в образце коконы используют для выбора оптимальных скорости разматывания коконов, норм выработки и выхода шелка-сырца.

Оптимальный режим запаривания коконов устанавливается опытным путем. Критериями для суждения о приемлемости режима запаривания являются:

- степень погружения коконов в воду (или, что одно и то же, степень заполнения коконов водой);
- выход коконов с концами нитей;
- доматываемость коконов в один прием.

Степень погружения коконов в воду проверяют, помещая запаренные коконы в воду и подсчитывая число коконов, плавающих в воде в горизонтальном и вертикальном состоянии и утонувших.

Выход коконов с концами нитей из порции запаренных коконов (V_k , %) определяют при ручном подыскивании концов нитей и рассчитывают по формуле

$$V_k = \frac{K_k}{K_0} \cdot 100 \quad (18.1)$$

где, K_0 - общее число коконов в порции запаренных коконов;

K_k – число коконов с найденными концами нитей.

Доматываемость коконов в один прием (D , %) определяют при одновременном разматывании 25 коконов в розе:

$$D = \frac{K_d}{K_l} \cdot 100 \quad (18.2)$$

где, K_d – число коконов, домотанных до конца в один прием;

$K_l = 25$ – число коконов, заправленных в ловитель.

Этих критериев, однако, недостаточно для выбора режима запаривания коконов. Не случайно в настоящее время усиленно ведутся поиски новых критериев, которые способствовали бы объективной оценке качества запаренных коконов.

Выбор оптимального режима работы растрясочных механизмов сводится к установлению оптимальных параметров работы элементов щеточной головки и уборочного устройства. Все остальные параметры работы растрясочного механизма принимают постоянными: частота колебания растрясочного крючка 1950 колебаний в минуту; частота

вращения помпы 650 об/мин; частота вращения лопастного диска 8,6 об/мин; скорость движения конвейера, собирающего концы нитей, 10 м/мин; угол поворота щеток вокруг своей оси 270° ; температура воды в зоне щеточной головки 83 ± 2 , а в зоне собирающего ловителя $77 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Определения оптимального режима разматывания коконов на автоматах сводится к выбору оптимальных норм скорости разматывания коконов, выработки и выхода шелка-сырца для каждой партии в отдельности. Все остальные параметры режима работы независимо от качественных характеристик коконов принимаются одинаковыми.

Скорость разматывания коконов v - это параметр технологического процесса производства шелка-сырца, определяющий не только уровень производительности труда и оборудования, но и, что очень важно, качество шелка-сырца, особенно по неровноте линейной плотности. Показано, что при разматывании коконов на механических станках (если исключить то, что мотальщица не успевает своевременно компенсировать розу) качество шелка-сырца заметно ухудшается уже при $v > 160$ м/мин.

Для выработки высококачественного шелка-сырца необходимо, чтобы при каждой команде датчика питатель подавал к ловителю один кокон, имеющий одну чистую нить. Это возможно, если:

- в канале питателя всегда будет запас коконов;
- все коконы, закладываемые в предтазье, имеют концы нитей;
- с каждого кокона, находящегося в предтазье, сходит одна и при том чистая нить;
- коконы в канале питателя располагаются свободно в один ряд в слегка наклонном или вертикальном положении и не тонут.

Для обеспечения нормального течения технологического процесса зарядчица должна строго следить за работой питающего устройства.

Основными причинами, приводящими к нарушению работы этого устройства, являются:

- затор перед входом в канал и в самом канале из-за несоответствия калибра коконов заданному;
- затор в самом канале из-за заклинивания двух деформированных коконов;
- образование «шторки» из-за зависания на натяжном валике кокона с плохо очищенным концом нити;
- застревание в питателе кокона с деформированной оболочкой или одонка и расположение коконов по длине поперек питателя;
- защемление кокона между питателем и стенкой канала;
- несоответствие ширины питателя калибру коконов.

На автоматах японских систем одна работница обслуживает 60 ловителей. К ее обязанностям относится обслуживание, как питателей, так и ловителей. Здесь имеются в виду заправка предтазий коконами, очистка предтазий от коконов без концов нитей, ликвидация обрывов нитей и удаление задержанных чистителем дефектов шелка-сырца, контроль работы автоматических устройств для регулирования линейной плотности шелка-сырца, рассортировки и недомотанных коконов и т.д.

Контрольные вопросы

1. Приведите правила правильной организации технологического процесса?
2. Какие технологические процессы являются основными на кокономотальном цехе?
3. Как устраняются дефекты шелка-сырца при недопарки коконов?
4. Как устанавливаются оптимальные технологические режимы на кокономотальных автоматах?
5. Можно ли устранять дефекты шелка-сырца на контрольно-уборочном отделе?

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Республики Узбекистан «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» 2017 г., 7 февраль УП-4947.
2. Распоряжение Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшей поддержке предприятий шелковой отрасли Республики» 2017 г., 24 марта Р-4881.
3. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по организации деятельности ассоциации «Узбекипаксаноат» 2017 г., 29 марта УП-2856.
4. K. Murugesh Babu. Silk processing, properties and applications. Woodhead publishing Limited, 2013.
5. Tamanna N. Sonlarkar. “Hand book of Silk Tachnology” New Delhi.2001.
6. Алимова Х.А., Х.Х. Ибрагимов, Қ. Жуманиязов “Пишитилган ип ва ип буюмларини ишлаб чиқариш” ТТЕСИ, 2003 й.
7. Алимова Х.А., Усенко В.А. Ипакни эшиш. “Шарқ” нашриёти, 2001 й.
8. Жуманиязов К.Ж ва бошқалар «Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жихозлари» Ғ.Ғулом.2012 й.
9. В.А.Будников. С.Р.Марасулов. «Толали материалларни механик технологияси». Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи. 1992 й.
10. N.M. Islambekova. Maxsus texnologiya (eshish va yigirish bo'limi) fanidan ma'ruza kursi. 2012 y.
11. <http://www.silk.uz>
12. www.lex.uz
13. <http://titli.uz/index.php/uz/>
14. http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_silk
15. <http://www.newchemistry.ru/>
16. www.mindbranch.com/Raw-Silk-Global-R307-18901
17. <http://www.fao.org>