

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЯ ШЕЛКА И ПРЯДЕНИЯ»

А.П.Пирматов, Ш.Ф.Махкамова, О.О.Ражапов

КУРС ЛЕКЦИЙ

по дисциплине

«Технология прядения» (1 часть)

Направление образования:

5320900 - «Конструирование и технология изделий лёгкой промышленности»
(Производство пряжи)



ТАШКЕНТ-2018

Настоящий курс лекций включает лекционные материалы по дисциплине «Технология прядения» и предназначен для бакалавров, обучающихся по направлению образования - 5320900 - «Конструирование и технология изделий лёгкой промышленности» (Производство пряжи).

В курсе лекций изложены цель и сущность технологии прядения. Описаны процессы прядения, технологические оборудования различных фирм для производства пряжи. Приведены подробные сведения о переработке сырья в технологических переходах прядильного производства.

Курсом лекций могут пользоваться бакалавры факультета технология текстильной промышленности, а также преподаватели и учебные мастера.

Составили:

доц. Пирматов А.П.
ст. преп. Махкамова Ш.Ф.
ст. преп. Ражабов О.О.

Рецензенты:

Ведущий специалист ООО
СП “O’zbek-Turk Test Markazi”
А.Жамилов

доцент кафедры «Технология
текстильных полотен»
Юнусов К.З.

Обсуждено и рекомендовано научно-методическим советом ТИТЛП
«__» июня 2018 г. протокол № __

СОДЕРЖАНИЕ

1-лекция	Прядильные предприятия и их продукции.....	5
2-лекция	Процесс разрыхления волокон.....	9
3-лекция	Разрыхлительные машины.....	14
4-лекция	Процесс смешивания волокон	21
5-лекция	Процесс очистки волокон	29
6-лекция	Очистительные машины.....	35
7-лекция	Оптико-пневматические очистители.....	44
8-лекция	Процесс чесания.....	49
9-лекция	Гарнитуры чесальных машин.....	54
10-лекция	Питание чесальных машин.....	61
11-лекция	Узел приёмного барабана	68
12-лекция	Предварительное чесание волокон	72
13-лекция	Взаимная работа шляпочного полотна и главного барабана....	76
14-лекция	Неподвижные сегменты.....	83
15-лекция	Съем прочеса и формирование лент.....	88
16-лекция	Процесс гребнечесания. Подготовка продукта к гребнечесанию.....	95
17-лекция	Холстоформирующие машины	99
18-лекция	Технологические процессы на гребнечесальной машине.....	103
19-лекция	Периоды работы гребнечесальной машины. Циклическая диаграмма.....	107
20-лекция	Основные механизмы гребнечесальной машины.....	113
21-лекция	Формирование гребенной ленты	119
22-лекция	Рассортировка волокон в процессе гребнечесания	123
23-лекция	Интенсивность и эффективность процесса гребнечесания.....	127
24-лекция	Теория вытягивания. Подготовка равномерной ленты.....	130
25-лекция	Роды вытягивания.....	135
26-лекция	Процесс сложения.....	139
27-лекция	Ленточные машины.....	143

Введение

В последние годы происходят существенные изменения в технике и технологии прядильного производства, которые ведут к существенному улучшению качественных характеристик текстильной продукции, снижению ее себестоимости за счет сокращения затрат на обработку исходного сырья.

Текстильная промышленность Узбекистана, как все отрасли промышленности, интенсивно развивается на основе ряда постановлений правительства. Постановление Президента Республики Узбекистан ПП-2687 «О программе мер по дальнейшему развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности на 2017–2019 годы» предусматривает динамичное развитие текстильной промышленности, расширение объемов и ассортимента производства конкурентоспособной готовой экспортоориентированной продукции путем глубокой переработки местного сырья.

На многих текстильных предприятиях устанавливается новое технологическое и лабораторное оборудование производства Германии, Швейцарии, Японии, Италии, Китая. Современное оборудование характеризуется рядом особенностей, в связи с чем специалистам предприятий приходится сталкиваться с рядом новых для них технологических проблем.

В курс лекций включены технологические процессы и современные машины и агрегаты, которые позволяют студентам самостоятельно разобраться в технологии производства пряжи.

Цель курса лекций — дать студентам по направлению обучения «5320900–Конструирование и технология изделий лёгкой промышленности» (Производство пряжи) основы знаний по прядению различных волокон. Это позволит им более квалифицированно решать комплексные задачи производства, стоящие перед текстильной промышленностью.

1-лекция. Прядильные предприятия и их продукции

План:

1. Прядильные предприятия и технологические процессы прядения
2. Продукция прядильных предприятий и её использование

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Қ.Ж.Жуманиязов и др. Конспект лекций по дисциплине “Технология и оборудование текстильных изделий”. Типография ТИТЛП 2013 г.
3. К.Э.Разумеев и др. “Теоретические основы технологии прядения” Иваново 2014.

Прядильные предприятия и технологические процессы прядения

Целью предмета «Технология прядения» является изучение технологических процессов производства пряжи, оборудования, механизмов, рабочих органов, а также факторов, влияющих на свойства продуктов прядения.

Прядение – это совокупность технологических процессов, необходимых для выработки равномерной, прочной и непрерывной пряжи из неоднородных волокон по свойствам, которая отвечает определённым требованиям.

Народная пословица гласит, что «Прядение – наука и искусство о формировании из неоднородных, различных по свойствам и длине волокон равномерной, тонкой, прочной, непрерывной пряжи определенного качества».

Чтобы пряжа удовлетворяла высоким требованиям по ровноте, чистоте, однородности строения и цвета, прочности и эластичности, волокно по ходу технологического процесса подвергается многостадийной механической обработке.

Выпуском пряжи занимаются прядильные предприятия. Форма собственности прядильных предприятий различны: акционерное, совместное, частное, иностранное и т.д. Исходя, из технологии они выпускают пряжу различного ассортимента. Эти прядильные фабрики функционируют отдельно или в составе производственного объединения. Например, прядильно-ткацкая фабрика, прядильно-трикотажная фабрика, прядильно-ниточная фабрика и т.д.

В мире существуют различные варианты кооперации прядильных предприятий. 2017 году в Узбекистане проведен эксперимент с целью создания эффективного варианта кооперации прядильных предприятий. С 2018 года начато широкое внедрение хлопково-текстильного **кластера**, объединяющего хозяйственные субъекты от заготовки волокна до готовой продукции.

В прядильном производстве последовательный ход обработки волокнистого сырья в пряжу сложен и разделяется на два отдельных этапа: первый – подготовка к прядению, второй – прядение.

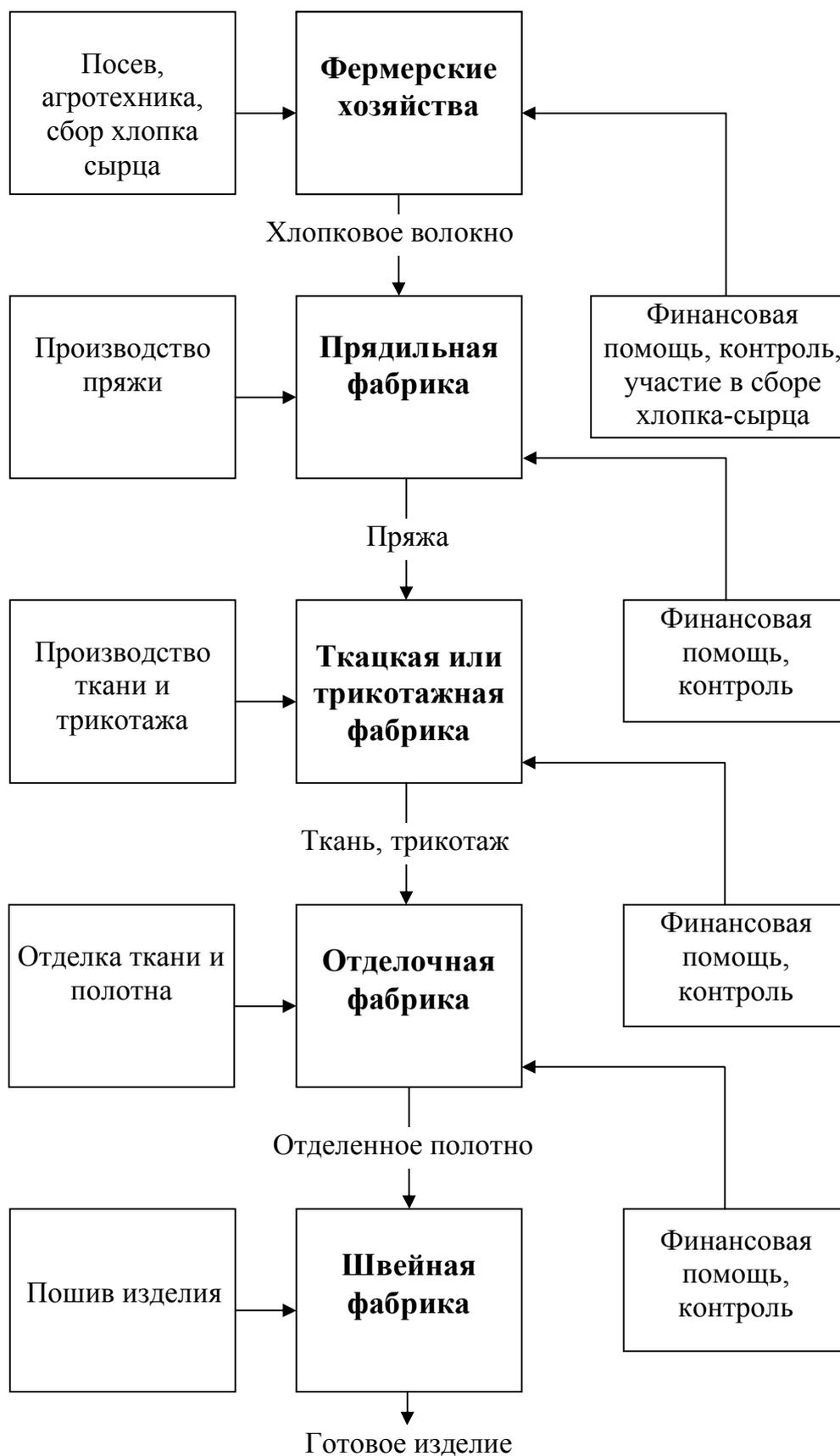


Рис.1. Хлопково-текстильный кластер

Подготовка к прядению заключается в постепенном разъединении, очистке и смешивании волокнистого сырья сначала более грубыми органами разрыхлительно-очистительных машин, а затем более тонкими органами кардочесальных и гребнечесальных машин. В связи с этим подготовка к прядению может быть в свою очередь разделена на разрыхление и чесание.

Чесание осуществляется двумя методами – кардочесанием и гребнечесанием.

Таким образом, при подготовке к прядению волокнистое сырье разрыхляется, смешивается, очищается от посторонних примесей и прочесывается.

Предпрядение и прядение состоит из постепенного утонения, продукта и его укрепления, включая и окончательное формирование пряжи. Предпрядением называется выработка из ленты ровницы, а прядением – выработка из ровницы пряжи. В обоих этих этапах отсутствует очистка волокон от сорных примесей и происходит постепенное утонение продукта; при вытягивании происходит также распрямление волокон. Укрепление их взаимной связи осуществляется для ровницы кручением или сучением, а для пряжи — кручением.

Пропуск волокнистого материала при обработке его в пряжу через одну какую-либо машину или агрегат машин с последующим перерывом в обработке называется технологическим переходом. После каждого перехода обработанный материал формируется в ту или иную паковку.

Совокупность воздействий на волокнистое сырье тех или иных рабочих органов машины, вызывающих в нем определенные изменения, называется процессом обработки.

В зависимости от характера воздействия рабочих органов машин на волокнистое сырье в прядильном производстве различают следующие важнейшие технологические процессы: **разрыхление, смешивание, очистка, чесание, гребнечесание, вытягивание, сложение, кручение и наматывание.**

Известно, что совокупность машин, на которых последовательно обрабатывается волокнистый материал, определяет систему прядения.

Переработка химических волокон совместно с натуральными и штапельными волокнами в чистом виде происходит в основном по тем же системам прядения, с некоторыми изменениями, учитывающими свойства перерабатываемого материала.

Количество машинопереходов в каждой системе прядения для выработки пряжи той или иной линейной плотности обуславливается технологическим процессом и устанавливается планом прядения – совокупностью данных о линейной плотности полуфабрикатов, вытяжках и числе сложений по всем переходам прядильного производства. Часто в план прядения включают данные о скорости выпускных органов, величине крутки и коэффициентах использования оборудования.

План прядения является документом, на основании которого осуществляется планирование прядильного производства текстильной фабрики.

В пределах одного и того же типа системы прядения план прядения для пряжи заданного ассортимента изменяется в зависимости от уровня развития техники прядения данного волокна, вида и качества сырья, назначения и вида пряжи (суровая, меланжевая, смешанная из различных волокон и т. д.) и требуемого качества; типа оборудования, имеющегося на предприятии.

В каждой системе прядения пряжа одной и той же линейной плотности может вырабатываться по разным планам прядения.

План прядения составляется на основании технических характеристик оборудования, данных производственного опыта и рекомендации научно-исследовательских институтов текстильной промышленности.

Продукция прядильных предприятий и их использование

Прядение – это совокупность процессов, с помощью которых из коротких и тонких волокон получают непрерывную нить определенной прочности и линейной плотности, называемую пряжей. Большинство текстильных изделий вырабатывают из пряжи, т.е. она является сырьем для производства тканей, трикотажных, меланжевых, гардинно-тюлевых, крутильно-ниточных, текстильно-галантерейных изделий и используется при изготовлении нетканых материалов. Это позволяет считать прядильное производство одним из основных производств текстильной промышленности.

Пряжа получается взаимным скручиванием отдельных волокон. Поэтому задача прядения состоит в том, чтобы из относительно коротких волокон, имеющих неровноту по прочности, длине, линейной плотности и другим свойствам, получить пряжу большой длины (несколько километров) и с малой неровнотой по всем свойствам (числу волокон в сечении, прочности, линейной плотности, крутке и т.д.).

На хлопкопрядильных фабриках вырабатывают различную пряжу: одноплеточную, суровую, крашеную, меланжевую, кардную, гребенную, основную, уточную и др. В зависимости от назначения пряжу выпускают различной линейной плотности. Благодаря высокой прядильной способности хлопкового волокна из него можно выработать пряжу от самой малой линейной плотности – 5 текс до самой большой линейной плотности – 1000 текс.

Из хлопчатобумажной пряжи вырабатывают ткани, которые обладают высокой прочностью, износоустойчивостью и могут иметь разнообразную структуру и внешний вид.

Хлопчатобумажная пряжа главным образом используется для изготовления хлопчатобумажных тканей, которые составляют более 75% всех вырабатываемых тканей и выпускаются в разнообразном ассортименте, начиная с байки и фланели и кончая тончайшими батистами и маркизетами.

Хлопчатобумажная пряжа широко применяется для производства трикотажа, чулочно-носочных и гардинно-тюлевых изделий, верха обуви (кирзы), клеенки, дерматина, шнура, тесьмы и других изделий. Из нее изготавливаются швейные нитки и ниточные изделия (мулине, кроше, вышивальная бумага).

Хлопчатобумажную пряжу применяют и для изделий технического назначения: корда, составляющего каркас шин, тканых ремней, транспортных лент, фильтров, пожарных рукавов и т.д., а также используют в кабельном производстве и для изготовления рыболовных сетей.

Для получения пряжи повышенной прочности и равномерности для производства ряда высококачественных тканей, швейных ниток и других изделий изготавливают крученую пряжу. Производство такой пряжи требует применения процессов трощения и кручения.

Контрольные вопросы:

1. Что такое прядение?
2. Какие задачи выполняются на прядильных фабриках?
3. Необходимость создания хлопково-текстильного кластера?
4. Какие технологические процессы используются на прядильном производстве?
5. Что означает план прядения?
6. Ассортимент продукции прядильных предприятий и их использование?
7. Как составляется план прядения?

2-лекция. Процесс разрыхления волокон.

План:

1. Цель и сущность процесса разрыхления.
2. Необходимость разрыхления.
3. Методы разрыхления.
4. Интенсивность разрыхления.
5. Эффективность разрыхления.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Қ.Ж.Жуманиязов и др. Конспект лекций по дисциплине “Технология и оборудование текстильных изделий”. Типография ТИТЛП 2013 г.
3. К.Э.Разумеев и др. “Теоретические основы технологии прядения” Иваново 2014.

Цель и сущность процесса разрыхления

Волокнистые материалы поступают на прядильные фабрики в кипах в сильно спрессованном виде. Так, объемный вес хлопка достигает 500 кг/м^3 . Прессование необходимо для уменьшения затрат на транспортировку и хранения сырья.

Хлопковое волокно в кипах необходимо прежде всего разрыхлять. Для разрыхления и очистки волокнистого материала применяются различные разрыхлительные машины. Разрыхление является одним из процессов, с которого начинается обработка волокнистого материала.

Сущность процесса разрыхления заключается в уменьшении объемной массы прессованного волокна и в разделении его на мелкие клочки, что создает благоприятные условия для смешивания и очистки.

Процесс разрыхления можно разделить на две стадии. В первой стадии на разрыхлительно-очистительных машинах происходит разделение волокнистого материала на клочки («разрыхление до клочка»), на второй стадии — на кардочесальных и гребнечесальных машинах происходит разделение его на отдельные волокна («разрыхление до волокна»). Волокнистый слой после разрыхлительных машин имеет неоднородную структуру: он состоит из клочков, соединенных между собой силами цепкости.

Цели процесса разрыхления следующие:

- Обеспечение возможности очистки волокнистого сырья от непрядомых примесей на основе тщательного разрыхления. В результате разделения его на клочки и под действием наносимых ударов ослабевают связи непрядомых примесей с волокнами, и благодаря этому они сравнительно легко могут быть удалены;
- Обеспечение возможности чесания. Разделение волокнистой массы на клочки подготавливает волокнистое сырье ко второй стадии – чесанию, в котором происходит его разделение на волокна;
- Обеспечение лучшего смешивания всех компонентов смеси и перемешивания внутри неоднородных компонентов на основе тщательного разрыхления. Чем меньше клочки волокнистого сырья, тем в большей степени достигается смешивание;
- Обеспечение подготовки оборотов (рвани волокнистого слоя, ленты, ровницы и т.д.) к дальнейшей обработке.

Необходимость разрыхления

Необходимость разрыхления волокнистого сырья можно объяснить следующими причинами:

1. При разрыхлении создаются необходимые условия для хорошего смешивания компонентов смеси.
2. При очистке волокнистого сырья разрыхление является обязательным условием, т.к. при разделении хлопка на мелкие клочки ослабляется связь между сорными примесями и волокнистой массой, в результате чего сорные примеси удаляются достаточно легко под воздействием механических и других способов.
3. Последовательное разрыхление имеет большое значение при распрямлении и распутывании волокон.
4. Разрыхление считается необходимой мерой при разъединении волокнистого сырья на мелкие клочки.

Методы разрыхления

Для разрыхления волокнистых материалов применяются следующие методы:

- расщипывание;
- многократные механические ударные воздействия;
- аэродинамические воздействия сжатого воздуха;
- воздействие комбинированных средств.

Расщипывание - заключается в том, что пласт волокнистого сырья или какой-либо клочок его подвергается одновременному захвату двумя органами машины, движущимися в противоположные стороны или же в одну сторону, но с разными скоростями. При этом в обрабатываемый материал проникают колки, зубья, ножи или иглы рабочих органов машины и перемещаются в нем, разделяя и растаскивая материал на более мелкие части (рис. 2). Для того чтобы элементы расщипывающей гарнитуры легче входили в материал, их делают коническими, с некоторым заострением.

Для лучшего и более равномерного воздействия на материал элементы гарнитуры располагают в последовательных рядах с некоторым сдвигом.



Рис.2 Элементы расщипывающей гарнитуры

Часто при расщипывании для захвата волокнистого материала применяют барабаны, валики, решетки, рабочая поверхность которых покрыта гарнитурой.

Для усиления захвата волокнистого материала колкам, зубьям и иглам дается небольшой наклон в сторону движения, в других случаях элементы гарнитуры устанавливают радиально.

Многократные механические ударные воздействия

В случаях, когда рабочий орган машины, покрытый гарнитурой, имеет сравнительно большую скорость, элементы его гарнитуры, кроме захвата волокнистого материала и расщипывания его, производят на него ударное воздействие. Такие удары по волокнистой массе, содействуя эффекту расщипывания, имеют и самостоятельное значение в ее разрыхлении: они производят сильное встряхивание, большие перемещения и сдвиги волокон друг относительно друга. В результате этого ослабляются контакты между волокнами, вследствие чего крупные клочки распадаются на более мелкие, освобожденные от последствий их прессования в кипах. Упругость волокон заставляет их под влиянием природной извилистости оказывать давление на соседние волокна, располагаться более свободно и занимать больший объем, вследствие чего уменьшается объемный вес волокнистого материала.

Различают ударные воздействия трех видов:

- удар вращающегося органа машины по свободно движущимся клочкам волокнистой массы;

- удар клочков о неподвижные поверхности;
- удар вращающегося органа машины по некоторым участкам бородки, свисающей из зажима, подающего слой в зону разрыхления.

Таким образом, ударное воздействие наряду с расщипыванием является также эффективным методом разрыхления.

Аэродинамические воздействия сжатого воздуха

Движение рабочих органов машин, осуществляющих разрыхление волокнистых материалов, возбуждает в воздушной среде возникновение воздушных потоков, а также пограничных слоев, которые взаимодействуют с волокнистым материалом. Воздействие воздушных потоков на волокнистый материал может быть настолько активным, что его можно рассматривать как самостоятельный процесс разрыхления. При этом происходят большие перемещения и сдвиги волокон друг относительно друга, а также уменьшение объемной массы - за счет распухания волокнистой массы и выдувания мелких клочков и отдельных волокон.

Интенсивность разрыхления

Интенсивность разрыхления, под которой мы понимаем интенсивность воздействия на волокнистый материал с целью разрыхления, в наибольшей степени определяется следующими технологическими факторами: типом и размерами органов разрыхления и их гарнитуры; разводками рабочих органов; скоростным режимом; степенью наполнения камеры машины.

Гарнитура органов разрыхления. Для интенсивного разрыхления волокнистого материала большое значение имеют форма и размеры зубьев и игл, их угол наклона, частота посадки и способ расположения на поверхности органов разрыхления.

Разводка рабочих органов. Ее определяют по расстоянию между концами игл обоих взаимодействующих органов. Чем ближе друг к другу поставлены рабочие органы, тем сильнее их расщипывающее действие и тем более жестким получается удар, а следовательно, усиливается интенсивность разрыхления. Наоборот, чем больше разводка, тем слабее воздействие рабочих органов на волокна и тем меньше интенсивность разрыхления. Для лучшего разрыхления разводка должна быть минимальной.

Скорость рабочих органов. При увеличении скорости рабочего органа, наносящего по волокнистой массе удары своими колками, зубьями или иглами, число и сила ударов увеличиваются, в результате чего разрыхляющее действие этого органа усиливается.

Рабочий орган, несущий на своей поверхности волокнистый материал, при увеличении скорости быстрее продвигает его вперед и быстрее выводит его из машины. Увеличение скорости всех рабочих органов машины усилит ударное воздействие и увеличит количество перерабатываемого материала в единицу времени.

Степень наполнения камеры машины. Чем больше наполнение камеры хлопком и чем больше масса хлопка, лежащего над нижними пластинами, тем интенсивнее разрыхление хлопка, так как хлопок сильнее и на большем участке прижимается к гарнитуре органов разрыхления, тем самым увеличивается загрузка гарнитуры. Большая заполненность гарнитуры хлопком имеет двойное значение:

- затрудняется сьем хлопка с игл гарнитуры, снижается интенсивность разрыхления хлопка, и он выходит из машины недостаточно разрыхленным;
- увеличивается количество хлопка, выводимого из машины в единицу времени, и, следовательно, повышается производительность машины.

Таким образом, степень наполнения камеры хлопком влияет и на процесс разрыхления, и на производительность машины. При очень малом наполнении камеры уменьшается интенсивность разрыхления, при переполнении ее ухудшаются условия разрыхления.

Эффективность разрыхления

Под эффективностью разрыхления понимают степень достигнутой разрыхленности волокон, которую характеризуют следующими показателями: объемной массой материал в $\text{кг}/\text{м}^3$; средней массой клочков, на которые разделяется материал; длительностью свободного падения клочка хлопка с определенной высоты (аэродинамический способ).

Для определения объемной массы материал помещают в цилиндрический сосуд, дно которого имеет вид усеченного конуса. Материал должен быть уложен без пустот, и никакого давления сверху не требуется. Поэтому результат определения объемной массы не искажается.

Эффективность разрыхления зависит от следующих факторов: степени разрыхленности материала до поступления в данную машину; интенсивности разрыхления; сопротивления материала разрыхлению.

Для получения хорошей эффективности разрыхления надо интенсивность этого процесса в каждой следующей машине увеличивать. Увеличивать интенсивность разрыхления на первой разрыхлительной машине нельзя, так как плотность неразрыхленного материала оказывает большое сопротивление разрыхлению, может наблюдаться повреждение волокон.

Контрольные вопросы:

1. Цель и сущность процесса разрыхления?
2. Чем объясняется необходимость разрыхления?
3. Какие методы применяются для разрыхления волокнистого сырья?
4. Какие элементы используются в разрыхлительных устройствах?
5. Интенсивность разрыхления и факторы, влияющие на неё?
6. Какими показателями определяется эффективность разрыхления?

3-лекция. Разрыхлительные машины.

План:

1. Разрыхлительное устройство.
2. Разрыхлительные машины с игольчатыми решетками.
3. Автоматические кипоразрыхлители.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Разрыхляющие устройства

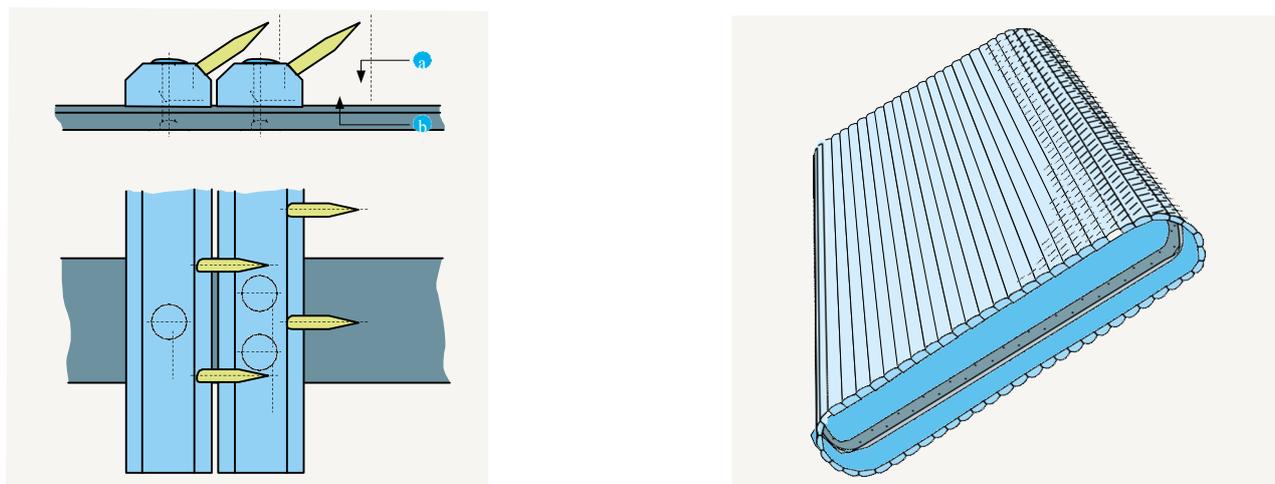
Для разрыхления волокнистого сырья применяются устройства и машины различной конструкции. По принципу работы разрыхлительного органа их можно классифицировать на следующие группы:

- машины с игольчатыми решетками;
- машины с вращающимися органами.

На машинах первой группы разрыхление волокнистого сырья осуществляется методом расщипывания с помощью игольчатых планок, закрепленных на бесконечно движущейся решетке.

На машинах второй группы разрыхление волокнистого сырья осуществляется методом многократного ударного воздействия или расщипывания с помощью разрыхляющих элементов (колки, ножи, штифты, пильчатые зубья, зубчатые диски, трепала и т.д.).

На машинах с игольчатыми решетками разрыхление волокнистого сырья производится сначала вручную (из кипы в транспортер), а затем в камерах – с помощью игольчатых планок.



а)

б)

Рис.3 Разрыхлительный элемент машин с игольчатыми решетками
а) игольчатая планка и её крепление; б) бесконечная игольчатая решетка.

На машинах с вращающимися органами их поверхность покрыта разрыхляющими элементами, которые с достаточно высокой скоростью воздействуют на волокнистое сырье, в результате волокнистая масса не только эффективно разрыхляется, но и происходит растряска волокон. В результате этого происходит смещение волокон в клочках, сила сцепления между волокнами уменьшается, обеспечивается разделение больших клочков на мелкие. Так как по своей природе текстильные волокна обладают высокой гибкостью, наносимые ударные воздействия приводят их в более рассеянное расположение, что приводит к уменьшению объемной массы.

Многочисленные ударные воздействия разрыхляющих элементов приводят к механическому повреждению волокон, т.е. ухудшению их природных свойств. Для предотвращения повреждаемости волокон большое значение имеет правильный выбор форм, размера и скорости рабочих органов. Также к недостаткам разрыхлительных машин относятся низкая производительность, большие производственные расходы при эксплуатации (электроэнергия, большая площадь и др.), отсутствие элементов автоматизации.

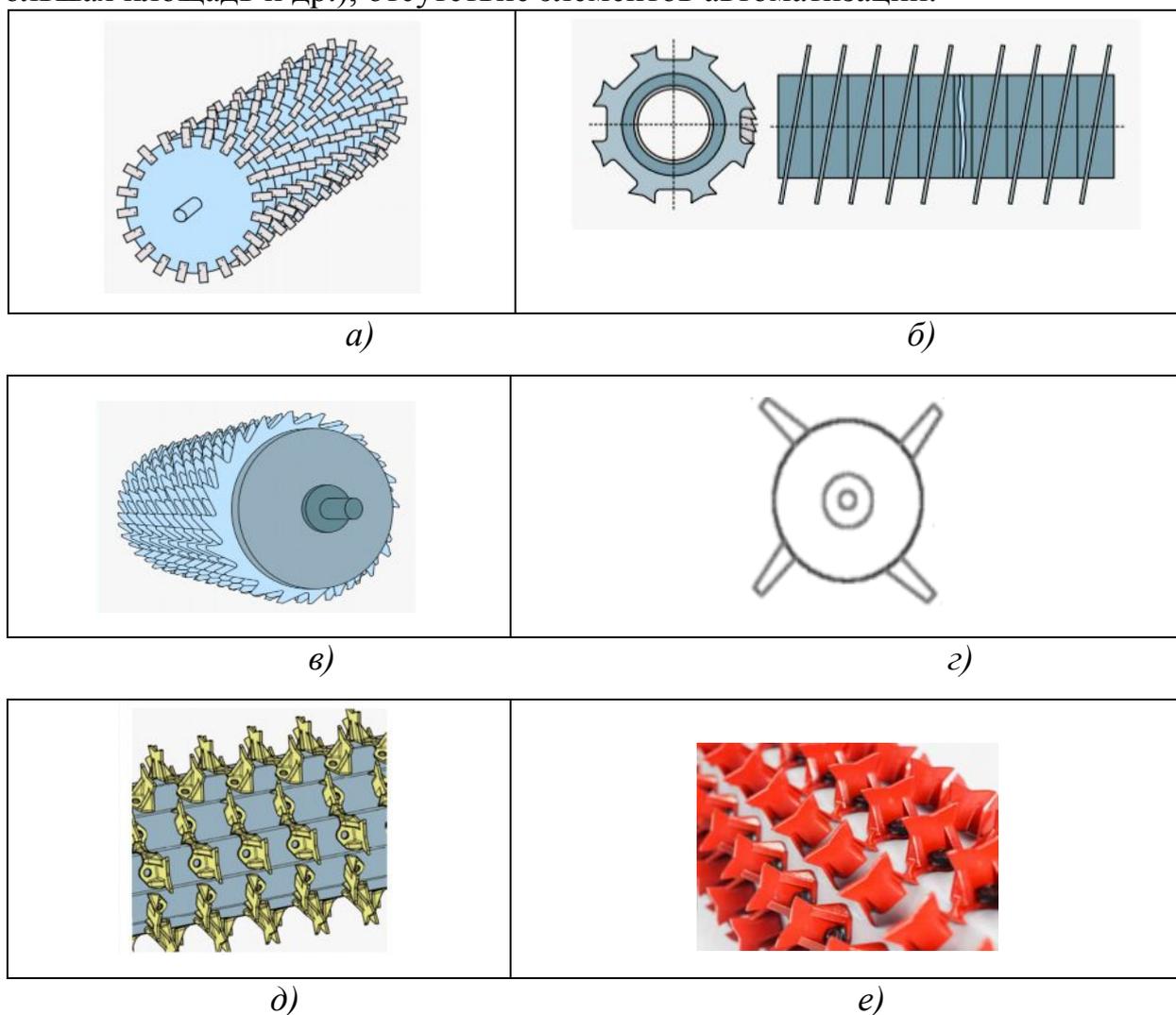


Рис.4. Разрыхлительные элементы
 а) ножевой, б) фасонный зубчатый диск в) пильчатый,
 г) колковый, д) двухпрофильный, е) пластиковый

При изучении работы разрыхлительных машин необходимо выделить основные процессы, которые в данной машине имеют наибольшее значение, а также дополнительные процессы, которые могут быть полезными, но они могут быть в отдельных случаях вредными.

На разрыхлительных машинах основным процессом всегда является разрыхление. Но в некоторых машинах процесс разрыхления сочетается с процессом очистки, и тогда оба эти процесса могут быть для этой машины основными. Происходит это от того, что ударное воздействие является методом как разрыхления, так и очистки и оба процесса протекают с большой интенсивностью и с хорошей эффективностью.

На разрыхлительных машинах, а именно в питателях, выделение примесей происходит в очень малом количестве и основным процессом в них является разрыхление.

Разрыхлительные машины с игольчатыми решетками

Долгое время на прядильных фабриках для разрыхления и смешивания компонентов волокнистой смеси применялись питатели различной конструкции: обычные питатели, угарные питатели и головные питатели. На этих питателях одновременно осуществлялись разрыхление, смешивание и частичная очистка волокнистого сырья. Степень разрыхления на этих питателях была недостаточно высокой. Загрузка волокнистого сырья на питатель осуществлялась вручную. В настоящее время в прядильных предприятиях применяются разрыхлительные машины новой конструкции, технические характеристики которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики питателей-разрыхлителей

№	Показатели	(Truetzschler)			(Marzoli)			(Rieter)		
		BO-C	BO-R	BO-U	B 14	B 15	B 18	B 33	B 34	B 25
1.	Длина перерабатываемого волокна, мм	60	60	60	65	65	65	65	65	65
2.	Производительность, кг/час	300	100	1700	1000	300	300	600	600	600
3.	Установленная мощность, кВт/час	2,9	2,9	6,7	4,43	2,75	4,99	2,4	2,4	3,5
4.	Габариты машины, мм:									
	ширина	1464	1464	2464	1693	1493	1493	1600	1600	1150
	длина	5265	5265	7010	5723	4900	4900	3250	3250	5000

На этих разрыхлительных машинах (питателях) одновременно осуществляется разрыхление и смешивание волокнистого сырья (отсутствует очистка) и они в основном применяются в качестве питателей волокнистых отходов (обратов) или химических волокон. На некоторых прядильных предприятиях при отсутствии автоматических кипоразрыхлителей эти питатели применяют в качестве основного разрыхлителя.

Разрыхлительная машина ВО-С

Разрыхлительная машина ВО-С предназначена для разрыхления и смешивания компонентов смеси (в основном для переработки обратов производства). Волокнистая масса, поступающая от подающего транспортера (8), падает на питающий транспортер (9). Питающий транспортер подводит волокнистую массу к игольчатой решетке (10). Клочки хлопка нанизываются на иглы игольчатой решетки (10) и поднимаются ими вверх, где разравнивающий валик (3) снимает излишки хлопка и сбрасывает их в камеру (2). Хлопок, оставшийся на игольчатой решетке, сбивается съемным барабаном (4) в патрубок для транспортирования к следующим машинам.

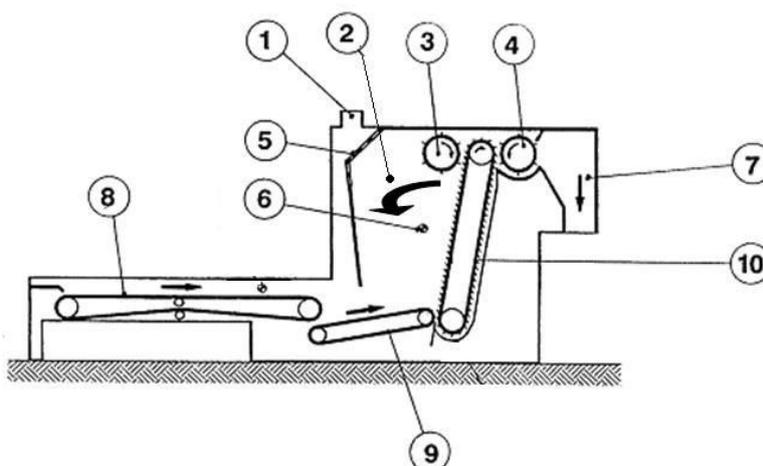


Рис.5 Технологическая схема разрыхлителя ВО-С

Уровень заполнения камеры волокнистой смесью регулируется с помощью фотодатчика (6). Выделяемый запыленный воздух при разрыхлении компонентов смеси отсасывается пылеудаляющим устройством (1) через перфорированную решетку (5).

Автоматические кипоразрыхлители

На разрыхлительных машинах с вращающимися органами используется ударное воздействие рабочего органа на зажатые клочки волокна (бородку) или воздействие на свободные клочки волокна растаскивающих сил.

Наиболее эффективным способом разрыхления является ударное воздействие рабочего органа на зажатое волокно. При разрыхлении волокна непосредственно из кип используется не жесткий зажим волокна, а эластичный

(в волокнистой массе кипы), при этом предпочтительнее применять рабочие органы с оптимальными разрыхлительными элементами.

Одним из условий нормального протекания технологического процесса является проработка всей поверхности кипы рабочими органами, что достигается соответствующей рассадкой на рабочих органах разрыхлительных элементов и выбором определенного соотношения частоты вращения рабочих органов и скорости их перемещения относительно поверхности кипы или самой кипы.

На первоначальных кипоразрыхлителях АПК-3, РКА-2, КР250-3 получают клочки хлопка, средняя масса которых составляет 0,12-0,3 г, что не отвечает необходимым требованиям. Эти кипоразрыхлители не нашли широкого применения в производстве из-за таких недостатков, как: несовершенство технологии разрыхления, сильная повреждаемость волокон, частые сбои в работе, сопровождающиеся возгоранием и низкая производительность. Первое поколение автоматических кипоразрыхлителей были в основном стационарными, где сами кипы перемещались либо назад, либо вперед или по кругу. Разрыхление кип осуществлялось в основном нижним отбором, в некоторых случаях верхним отбором.

В результате многолетних исследований, учеными и конструкторами были разработаны автоматические кипоразрыхлители нового поколения.

Автоматические кипоразрыхлители второго поколения совершают возвратно-поступательное движение вдоль стационарных кип, где разрыхление осуществляется только верхним отбором.

К преимуществам этих автоматических кипоразрыхлителей можно отнести следующие: разрыхление хлопка со всех кип ставки; бережное разрыхление волокна; высокая степень разрыхления; постоянство величины клочков; высокая производительность; легкость программирования и управления; смешивание различных компонентов смеси.

Основной задачей автоматических кипоразрыхлителей является создание непрерывного равномерного потока разрыхленных волокон. На автоматическом кипоразрыхлителе происходит разрыхление хлопка путем воздействия разрыхляющих барабанов непосредственно на распакованную кипу и частичное их смешивание.

Устройство и работа автокипоразрыхлителей схожи. Автоматические кипоразрыхлители UNifloc, Blendomat, B12SB отличаются друг от друга разрыхлительными органами, параметрами программы компьютерного управления. Также они различаются характером движения при переработке волокон:

- совершающий возвратно-поступательное движение по прямой линии (А-11, B12SB);
- совершающий возвратно-поступательное движение по прямой и наклонной линии (ВО-А);

- совершающий вращающееся движение по принципу «карусель» (Jingwei).

Их производительность 600-1200 кг/час, средняя масса разрыхлённого волокнистого клочка 20-50 мг. Технические характеристики автоматических кипоразрыхлителей приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Технические характеристики автоматических кипоразрыхлителей

№	Модель		Blendomat BO-A (Truetzschler)	B 12 (Marzoli)	UNIfloc A11 (Rieter)
	Показатели				
1.	Длина перерабатываемого волокна, мм, до		60	60	60
2.	Производительность, кг/час		1200/2000	1100/1600	1200
3.	Количество кип в ставке		18/214	180	210
4.	Установленная мощность, кВт/час		11,2/18,2 (7,8/12,7)*	7,92/9,92	11,5/18,0**
5.	Габариты, мм		1720/2300 10670/50270	6365 11130/51130	6536 (5351) 12913/52913
	Ширина Длина				

* - мощность при высокой производительности, ** - для химических волокон

Автоматические кипоразрыхлители состоят из башни, разрыхлителя, каретки, пневмосистемы, стойки и системы управления. В башне расположены устройства для подъёма, опускания и разворота разрыхлительных барабанов, а также привод движения кипоразрыхлителя, имеются пневмотрубы для всасывания и транспортировки разрыхлённого волокна. Разрыхлительный барабан, совершая возвратно-поступательное движение, отбирает определённое количество клочков хлопка с верхней части каждой кипы и каждый раз, доходя до края ставки, опускается вниз на 4-8 мм. В ставке может быть от 36 до 210 кип. После переработки рабочей ставки с одной стороны, оператор поднимает разрыхлительные валики вверх, и поворачивая башню по вертикальной оси на 180°, переводит их в другую сторону, где имеется полная ставка и продолжается непрерывная работа разрыхлительной линии.

На автоматических кипоразрыхлителях разрыхлительные барабаны с верхним отбором волокна не могут переработать кипу до конца, т.к. при толщине слоя кипы 10-15 см под воздействием всасывающего воздуха волокна прилипают к разрыхлительным валикам, что приводит к останову процесса разрыхления. Поэтому остатки кипы размещают между кипами следующей ставки и разрыхляются. Это является недостатком автоматических кипоразрыхлителей.

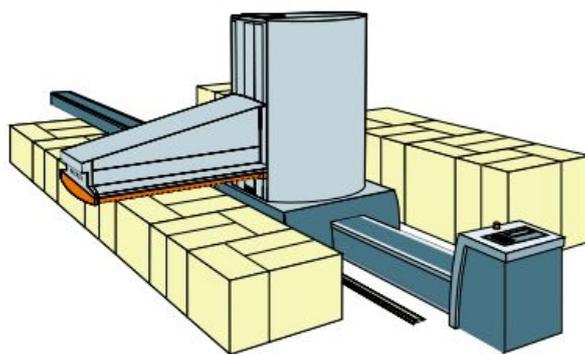


Рис. 6 Общий вид автоматического кипоразрыхлителя

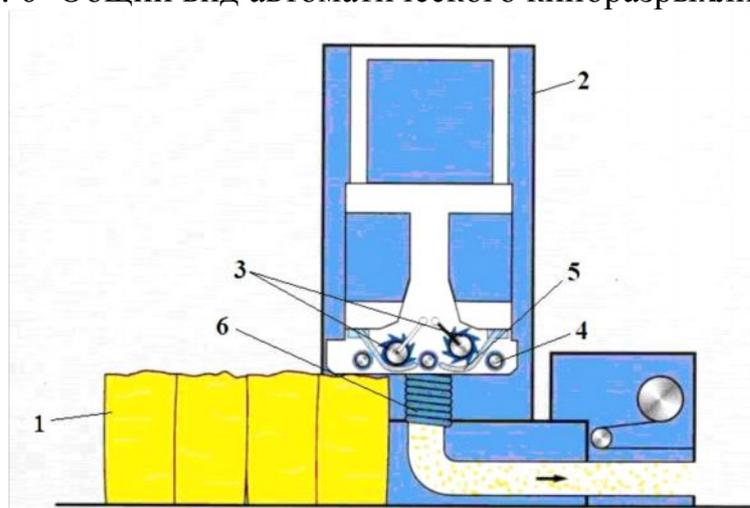


Рис. 7 Схема автоматического кипоразрыхлителя.

- 1 - распакованные кипы; 2 – башня; 3- разрыхляющие валики; 4- нажимные валики; 5 – колосник; 6 – патрубок для транспортировки разрыхленных клочков хлопка

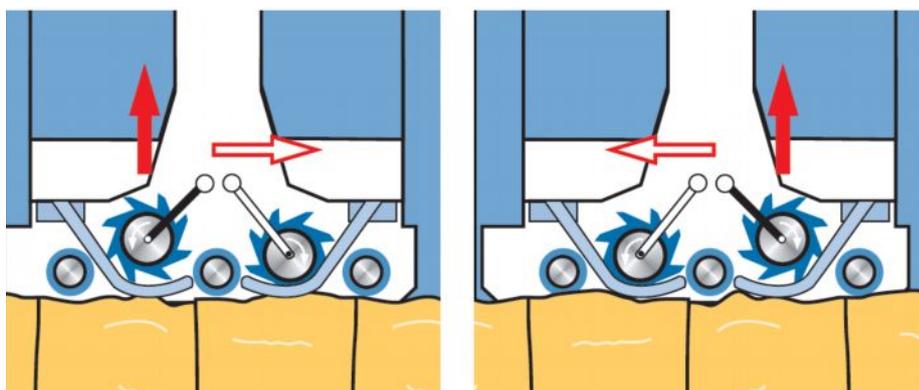


Рис. 8 Положения разрыхлительных валиков в зависимости от изменения направления движения автоматического кипоразрыхлителя

Каждый раз, когда автоматический кипоразрыхлитель доходит до края ставки, разрыхлительные валики автоматически опускаются вниз на 4-8 мм и меняют своё положение (рис.8).

Контрольные вопросы:

1. Виды разрыхлительных устройств, применяемые для разрыхления волокнистого сырья?

2. Особенности разрыхлительных машин с игольчатыми решетками?
3. Недостатки разрыхлительных машин с игольчатыми решетками?
4. Устройства и работа автоматических кипоразрыхлителей?
5. Преимущество и недостатки автоматических кипоразрыхлителей?
6. По каким признакам различают автоматические кипоразрыхлители?
7. Основные задачи автоматических кипоразрыхлителей?

4-лекция. Процесс смешивания волокон

План:

1. Цель и сущность процесса смешивания.
2. Способы смешивания волокон.
3. Анализ способов смешивания.
4. Смесительные машины

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Цель и сущность процесса смешивания

Широкое применение в прядильном производстве высокотехнологического оборудования, при условиях повышения качества выпускаемой продукции и снижения обрывности на всех переходах технологического процесса, особенно на прядильных машинах, существенно повысило требования к ровноте, чистоте, разрывной нагрузке и эластичности пряжи.

Качественные показатели вырабатываемой пряжи, и стабильность технологических процессов зависят не только от состава смеси волокон, но в значительной степени зависит от эффективности процесса смешивания.

Сущность процесса смешивания заключается в равномерном распределении волокон с разными свойствами внутри каждого компонента и в равномерном распределении волокон каждого компонента во всей смеси.

Целью процесса смешивания является получение более равномерной по свойствам пряжи при заданной её себестоимости.

Перемешивание каждого компонента внутри себя, равномерное распределение волокон каждого компонента во всей смеси называется смешиванием. Правильное и равномерное смешивание волокнистого материала является важнейшим условием получения качественной пряжи. Для нормального протекания технологического процесса предусматривается одновременная переработка от 36 до 210 кип в РОА. В кипоразрыхлителях устраняется влияние субъекта, т.е. обслуживающего персонала на количественный отбор волокна от кип. Смешивание начинается сразу же после

разрыхления кип и продолжается на дальнейших стадиях переработки волокнистого сырья.

Волокнистое сырье в малых объемах смешивается на решетках питателей и при пневмотранспортовке.

Для смешивания в больших объемах применяются смесовые установки, в частности смесовые машины, работающие по принципу образования многослойного настила с горизонтально расположенными слоями и вертикальным отбором волокна из настила. Введение смесовой машины в разрыхлительно-очистительный агрегат обеспечивает более стабильное протекание технологического процесса по всем переходам и снижение обрывности в прядении.

Способы смешивания волокон

В прядении различают случайный (неорганизованный) и организованный способы смешивания.

В результате неорганизованного смешивания при беспорядочном характере движения частиц смешиваемых компонентов получается совершенно случайное размещение каждой частицы в любом участке смеси и наименьшее отклонение состава любой части смеси от заданного рецепта.

Неорганизованный способ смешивания осуществляется при смешивании в камерах питателей с игольчатыми решетками. В результате ворошения и случайного расположения клочков и волокон компонентов во всей массе с одинаковой вероятностью в любом ее объеме, а также при сгущении формируемого волокнистого слоя на поверхностях сетчатых барабанов в системах пневмотранспорта волокнистого материала, съемных барабанах чесальных машин, на роторах прядильных машин.

В результате организованного смешивания в каждом поперечном сечении формируемого потока оказывается число волокон компонентов, равное их суммарному числу в соответствующих поперечных сечениях отдельных складываемых компонентов или в отдельных складываемых поперечных сечениях одного потока волокон. При отсутствии неровноты складываемых компонентов в каждом поперечном сечении формируемого волокнистого потока сохраняется заданное рецептом соотношение компонентов. Этот способ необходимо применять при смешивании неоднородных компонентов.

Организованный способ смешивания осуществляется продольным соединением:

- 1) при сложении разных потоков волокон, получаемых с однотипных машин или с разных их головок (выпусков);
- 2) при циклическом сложении одного потока клочков, волокон.

Сложение нескольких потоков клочков и волокон, получаемых с разных головок или машин, осуществляется на смешивающих решетках, полотнах транспортеров, в пневмопроводах, а также лентами на ленточных, лентосоединительных, гребнечесальных машинах, сложением ровниц на ровничных и прядильных машинах.

Процесс циклического сложения одного потока клочков и волокон осуществляется: в камерах смешивающих машин при образовании горизонтального слоя, в камерах смесителей непрерывного действия или при смешивании и образовании вертикального слоя волокон на решетках, при сложении волокон на внутренней поверхности камеры пневмомеханической прядильной машины.

Способ смешивания устанавливаются в зависимости от объема перерабатываемой смеси волокон, разницы в свойствах компонентов, их долей в смеси, требований, предъявляемых к качеству пряжи, а также от типа установленного на прядильной фабрике оборудования.

Анализ способов смешивания

Смешивание слоями. Смешивание слоями заключается в соединении отдельных компонентов смеси наложением слоев друг на друга и одновременным отбором от всех слоев порций волокнистого материала в направлении, перпендикулярном слоям. При этом для получения хорошего эффекта смешивания отбор порций в продольном направлении настила от всех слоев должен быть на одинаковую величину. Эффективность такого способа смешивания возрастает в том случае, когда слои различных компонентов тоньше и равномернее по всей их длине, а число наложенных друг на друга таких слоев больше.

Такой способ используется в случаях, когда смесь состоит из двух или нескольких более или менее резко отличающихся друг от друга компонентов. Смешивание слоями имеет место на смешивающей решетке разрыхлительно-очистительного агрегата, на которую подается разрыхленное волокно из нескольких питателей. Из-за колебания производительности питателей на смешивающей решетке формируется настил, состоящий из наложенных друг на друга неравномерных слоев.

Смешивание слоями используется в случаях, когда смесь состоит из двух или более компонентов. Примером этому могут быть - смешивание слоев, создаваемых из разрыхленных и падающих с шахт клочков хлопка на решетках смешивающих машин или смешивание разрыхлением клочков хлопка на автоматических кипорыхлителях.

Анализ смешивания в камерах. Компоненты смеси небольшими пластинами вручную подают на горизонтальную питающую решетку питателя-смесителя, либо смесь клочков компонентов подается механизированным способом в головной питатель или камерный смеситель непрерывного действия.

Смешивание осуществляется в камерах питателей смесителей и смесителей непрерывного действия. Чем меньше клочки хлопка, тем лучше происходит процесс смешивания.

Качество смешивания невысокое, так как дисперсия по массе смешиваемых слоев компонентов большая. По ходу технологического процесса пластины разрыхляются до клочков и отдельных волокон, и равномерность смеси повышается. Однако вследствие того что захватывающая

способность игольчатой решетки по отношению к разным компонентам может быть различной, при определенных условиях камерные машины с игольчатыми решетками могут рассортировывать перерабатываемую смесь.

Захватывающая способность игольчатой решетки зависит от плотности прессования кипы, размера клочков, влажности и зрелости (хлопковых волокон), а также от расположения клочков компонентов в массе смеси до отношению к иглам решетки.

Недостатком смешивание машин с игольчатыми решетками является рассортировка волокон.

Для предупреждения рассортировки смеси в машинах с игольчатыми решетками необходимо следующее:

- 1) непрерывно и равномерно питать машину смесью с неизменным соотношением в ней компонентов;
- 2) поддерживать постоянным количество смеси в камере машины;
- 3) более равномерно распределять в камере машины частицы: компонентов с разной цепкостью.

Анализ смешивания лентами. Смешивание лентами производят на ленточных и лентосоединительных машинах в определенной последовательности лент в этом случае получается «ручьистая» структура лент холстиков. Чтобы устранить такую ручьистость, необходимо пропускать ленту из смеси компонентов через последующие переходы, где применяются процессы вытягивания и сложения. Распределение компонентов в составе полученного полуфабриката одинаково и постоянно, но смешиваемые ленты после вытягивания разлаживаются по отдельности. Для предотвращения этого недостатка процессы сложения и вытягивания повторяются.

При сложении на ленточных машинах лент из волокон компонентов, имеющих разную объемную плотность, необходимо так подбирать их линейные плотности, чтобы площади поперечных сечений складываемых лент компонентов были одинаковы.

Смесительные машины

Смесители с игольчатой поверхностью. При смешивании волокнистого материала в основном используют машины, оснащенные игольчатыми рабочими органами (питатель, смесители непрерывного действия). Смешивание на этих машинах происходит в камерах случайным способом.

Питание таких машин осуществляется вручную и пневматически. Смешивание на этих машинах происходит за счет создания многослойного настила. Вертикальные игольчатые решетки отбирают клочки хлопка со всех слоев и передают их на следующие машины.

Если в сортировке используются химические волокна, то вместо разрыхлительного валика устанавливают разрыхлительный гребень.

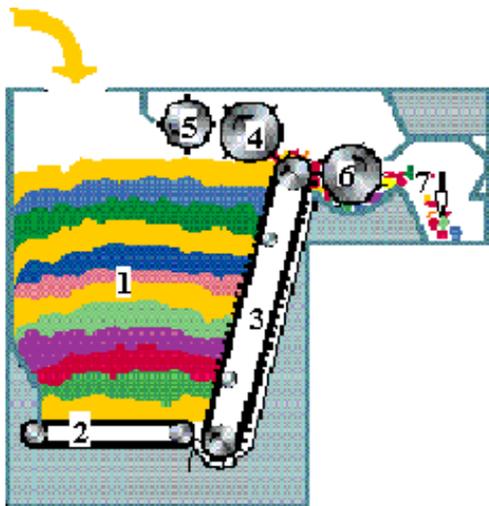


Рис.9. Схема смесителя с игольчатой поверхностью.

1-компоненты; 2-транспортер; 3-игольчатая решетка; 4-разрыхлительный валик; 5-очистительный валик; 6-съемный валик; 7-смешанные компоненты

Принцип работы смесителей с игольчатой поверхностью идентичен работе питателей-смесителей. Основным недостатком смесителей с игольчатой поверхностью является рассортировка волокон смешиваемых компонентов. Это связано с тем, что из волокон разной цепкости при смешивании игольчатой решеткой отбираются сначала более цепкие, а после менее цепкие. Так вместо смешивания происходит рассортировка волокон. Машины такого типа в настоящее время используют в основном для смешивания обротов.

Поточные смесительные машины. С целью уменьшения случаев рассортировки компонентов, механизации ручного труда и осуществления полноценной смеси использовались камерные смесительные машины. Примером для этого могут быть дозаторные смесители, поточные смесительные машины. Разрыхленные на этих машинах клочки выпадают на транспортер – смесительную решетку, на которой образуется настил из смешиваемых компонентов. Так на смесительной решетке происходит смешивание слоями, т.е. происходит организованное смешивание.

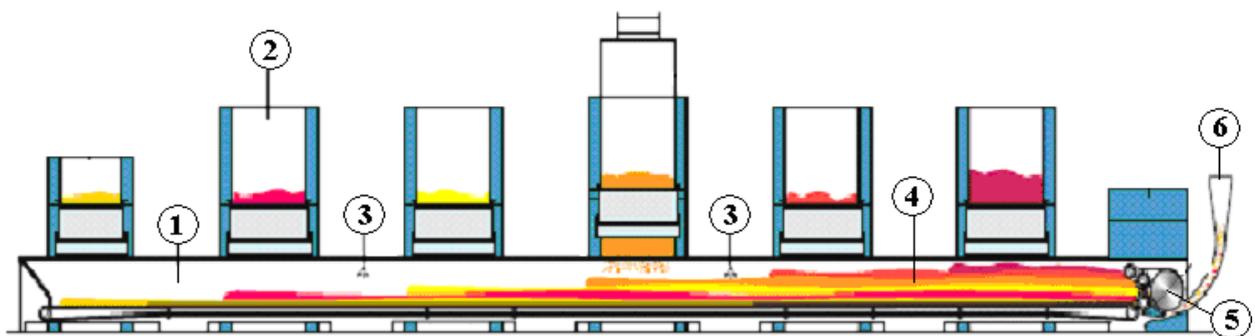


Рис.10. Схема поточной смесительной машины.

1-транспортёр; 2- питатели; 3-фотоэлементы; 4-слой смеси; 5- подающий валик; 6-выходной диффузор.

Многослойный настил подается валику, откуда пневмотранспортом передается на последующую машину. Следующим поточным смесительным оборудованием является смесовая машина МСП-8. Машина восьмисекционная с транспортером вдоль днища камеры. Она предназначена для сбора всех

компонентов смеси в одной емкости, перемешивания их и образования однородной массы смеси, вылеживания смеси и питания кардочесальных аппаратов и чесальных машин готовой смесью.

Производительность машины - 600 кг/час, объем камеры - 47 м³ или 2300 кг.

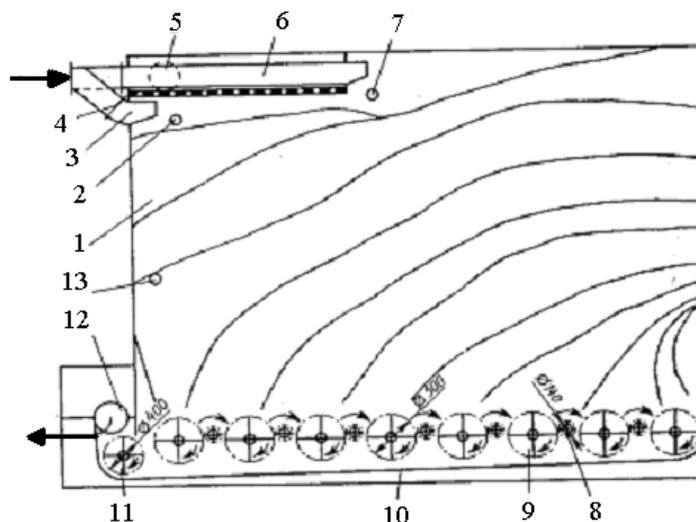


Рис.11. Технологическая схема машины МСП-8.

1-смесительная камера, 2, 7- фотодатчик, 3,6-патрубки для подачи волокон, 4-клапан, открывающий и закрывающий поток волокна, 5- воздуховыводящий патрубок, 8-подающие цилиндры, 9-барабаны с лопастью, 10-поддон, 11-разрыхлительный барабан.

Многофункциональные смесители. Многофункциональным смесителям характерно то, что смешиваемые компоненты из отдельных шахт выводятся валиками и смешиваются при транспортировке различными способами. Эти машины отличаются друг от друга по конструкции, питающее-подающими органами, расположению компонентов и системой компьютерной программы.

На текстильных фабриках мира эффективно работают такие смесительные машины как MX-U (Trutschler), Unimix B-71, Uniblend A81 (Rieter) и B 143 (Marzoli)

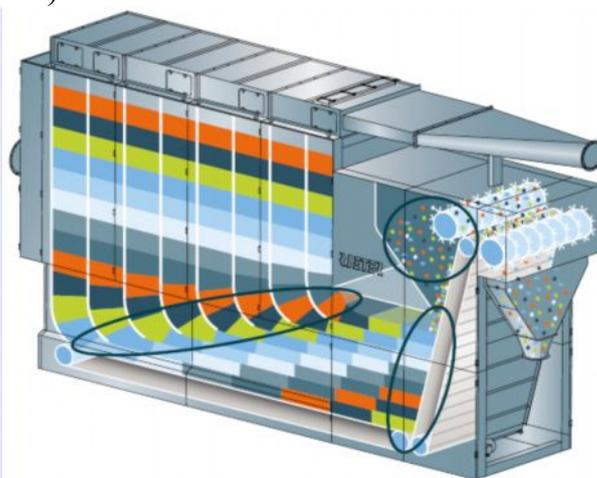


Рис.12. Смешивающая машина Unimix фирмы Rieter

Смешивающая машина типа Unimix имеет большой объем камеры за счет автоматического и механического уплотнения волокнистого материала, портативный по строению, компоненты эффективно смешиваются в многослойном настиле, при распределении волокон не используются механически движущиеся органы, маленький объем использованного воздуха, экономичная затрата энергии, производительность 600 кг/час, вместимость камеры - 250 кг.

Клочки волокна, распределяются по 8 камерам. Смешивание происходит в трех различных точках:

- первое смешивание происходит при изменении направления движения массы клочков с вертикального на горизонтальное положение;
- игольчатое полотно снимает клочки волокон со всех 8 слоев одновременно, где происходит второе смешивание;
- в зоне взаимодействия разрыхляющего валика с поверхностью игольчатой решетки происходит третье интенсивное смешивание клочков.

В зависимости от используемого сырья возможно регулирование размера клочков путем изменения разводки между разрыхлительным валиком и игольчатой решеткой. Таким образом, обеспечивается равномерное питание последующего оборудования. Степень разрыхления клочков регулируется также скоростью вращения и согласованием совместного и встречного направления вращения рабочих органов, что является преимуществом данного оборудования.

Более совершенным оборудованием смешивания является машина фирмы Rieter UNIBlend A 81. Она предназначена для подготовки многокомпонентной смеси с высокой степенью точности (отклонение составляет менее 1%). Максимальная производительность машины составляет 1000 кг/ч. UNIBlend A 81 одновременно перерабатывает 4 варианта смеси с различными составами компонентов. Машина имеет от 2 до 8 смесовых модулей, при этом диапазон производительности каждого из них составляет от 3 до 300 кг/ч.

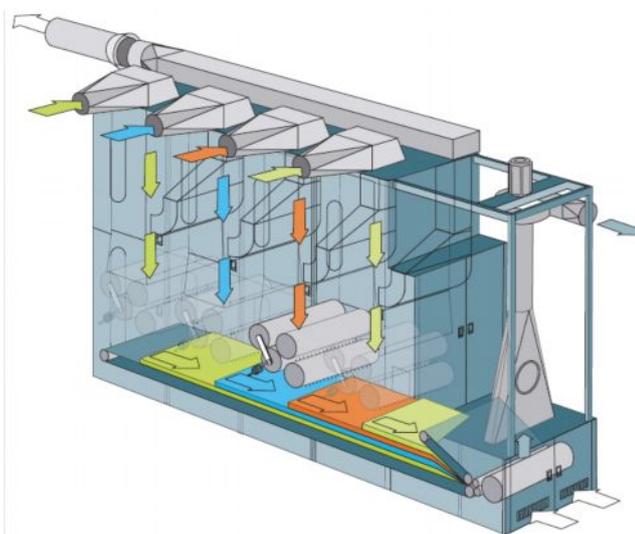


Рис. 13. Смесительная машина модели UNIBlend A 81 фирмы Rieter

Каждый модуль имеет независимую систему дозирования, что создает постоянный поток материала. Один из питающих валков является подвижным и прижимает с постоянной силой другой неподвижный валок. Отклонение толщины материала из-за различия плотностей непосредственно компенсируется регулировкой скорости валков. Таким образом, масса потока материала, подаваемого для смешивания, остается всегда постоянной.

В универсальном смесителе МХ–U от шести до десяти шахт заполняются сверху и волокно отбирается снизу.

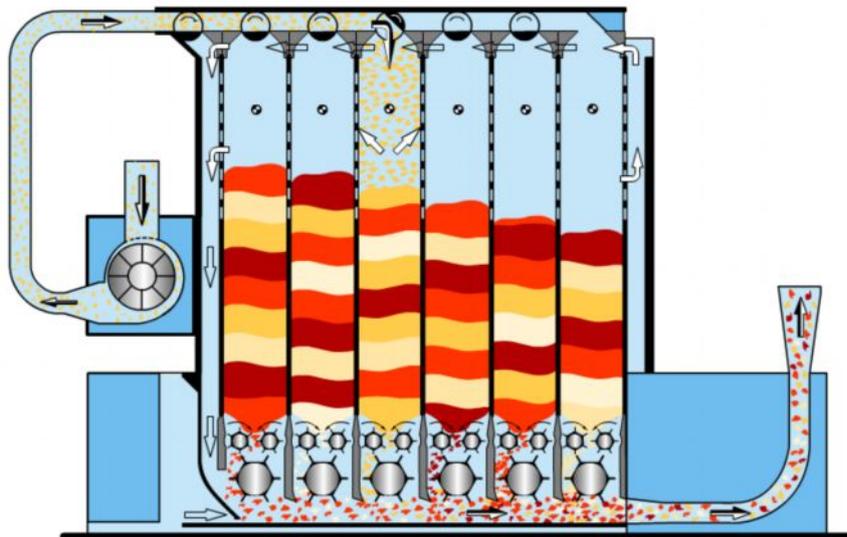


Рис.14. Многофункциональный смеситель МХ –U

Этот принцип гарантирует максимальную однородность смеси. В случае предъявления больших требований используются последовательно два смесителя (тандемное смешивание). Смеситель работает с закрытым воздушным контуром, поступающий несущий воздух используется одновременно для передачи волокон на следующую машину. Не требующие технического обслуживания вращательные заслонки подают волокнистый материал последовательно ко всем шахтам за несколько циклов. Уровень заполнения шахт контролируется фотоэлементами. В нижней части шахт питающие валки с одинаковой скоростью отбирают одинаковые порции смешиваемых компонентов и подают их к большим разрыхлительным валкам, откуда материал попадает на пневмотранспортер, где происходит смешивание компонентов смеси и подача материала для загрузки очистителей системы Cleanomat.

Данные машины показывают эффективность при использовании их для питания волокном очистительных машин и приготовлении качественной смеси. Приготовленная смесь отличается равномерностью. Кроме этого волокна дополнительно очищаются от пыли за счет использования перфорированных поверхностей в камерах. Работа и устройство многокамерных смесительных машин идентично между собой.

Контрольные вопросы:

1. Цель и сущность процесса смешивания?
2. Способы смешивания, их преимущество и недостатки?
3. Виды смесительных машин и их отличительные особенности?
4. Технологические особенности смесовых машин фирмы Riter?
5. Технологические особенности смесовых машин фирмы Truetzschler?
6. Недостатки смесительных машин с игольчатыми поверхностями?
7. Устройство и работа многофункциональных смесителей?

5-лекция. Процесс очистки волокон

План:

1. Цель и сущность процесса очистки.
2. Способы очистки.
3. Органы и приспособления для очистки.
4. Эффективность очистки.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Цель и сущность процесса очистки

При очистке волокнистого сырья уничтожается или уменьшается связь волокна с примесями с выделением последних. В некоторых случаях в основу очистки положено различие плотностей волокна и сорных примесей: они рассортировываются в воздушной струе и последние выделяются (для нецепких сорных примесей).

Важнейшей задачей в процессе очистки является нахождение оптимальных режимов работы, позволяющих при значительном выделении сорных примесей снизить содержание прядомого волокна в отходах. Это достигается соответствующим подбором скоростных и аэродинамических режимов, а также технологических развонок рабочих органов.

Целью процесса очистки является отделение твердых и мягких примесей из волокнистой смеси и подготовка волокон к чесанию.

Сущностью процесса очистки является разделение волокнистой массы на ещё более мелкие клочки с помощью ударных воздействий и обеспечение легкого отделения сора за счёт уменьшения силы сцепления сора с волокном.

Разрыхленный и смешанный продукт подвергается процессу очистки.

Очистка состоит из двух операций:

- разрушение связи между волокнами и сорными примесями;
- отделение сорных примесей от волокон.

При очистке происходит также и разрыхление волокнистого материала. Разделение продукта на более мелкие клочки, способствует выходу сорных примесей на поверхность и их полному удалению.

Даже если кажется, что процессы разрыхления и очистки происходят одновременно, но на самом деле они осуществляются индивидуально как отдельные процессы. Клочки хлопка сначала разрыхляются, затем очищаются, а не наоборот. Вот поэтому рекомендуется изучать эти процессы по отдельности.

В процессах разрыхления и очистки, наряду с выделением сорных примесей через колосниковые решетки, применяют также вспомогательные методы очистки. Воздух отсасывается из рабочей зоны машины вентилятором через поверхность сетчатых барабанов. Поток воздуха увлекает разрыхленные клочки хлопка, и они оседают на сетчатой поверхности барабанов, которые медленно вращаются и подают образовавшийся слой волокна к последующим органам машины.

Способы очистки

При очистке волокнистой массы различают следующие способы очистки: механический, аэродинамический и электропневмомеханический.

Механический способ осуществляется при ударном воздействии рабочих органов по волокнистому материалу, движущемуся свободно или в зажатом состоянии.

Аэродинамическим способом очистки заключается в большем воздействии сил инерции на примеси, чем на клочки волокон, при пневмотранспортировке по криволинейной траектории.

Электропневмомеханический способ очистки осуществляется под действием электрических зарядов и тяги воздуха на поперечные сечения движущихся клочков волокон при одновременном соударении их с органами очистки.

В процессе очистки волокнистый материал обрабатывается в зажатом или свободном состоянии.

Если при очистке сырья в зажатом состоянии используется ударное воздействие рабочего органа, то при обработке в свободном состоянии применяется ударное воздействия клочков о колосниковую решетку с выделением сорных примесей между колосниками и растаскивающее воздействие на материал подвижного рабочего органа и неподвижной колосниковой решетки.

Очистка волокнистого материала в свободном состоянии

В этом случае удары органов очистки направлены на клочки материала, движущиеся в потоке воздуха. Ножи в своем движении значительно опережают клочки материала и производят на них ударное воздействие.

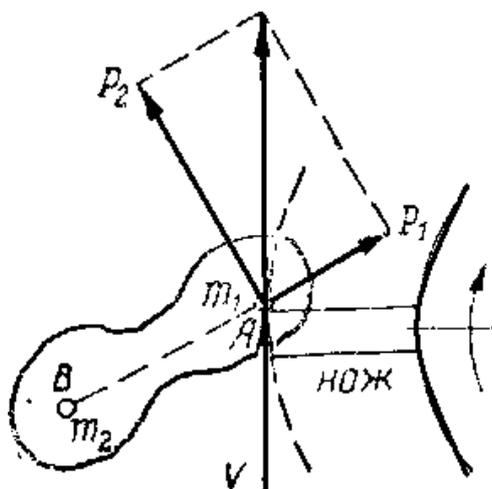


Рис 15. Способ очистки в свободном состоянии

Проанализируем действие на клочок материала силы P , возникающей при ударе. Представим себе клочок материала, состоящий как бы из двух связанных между собой частей с массами m_1 и m_2 сосредоточенными в точках A и B . На массу m_1 в точке A действует сила P . Эта сила в точке удара о клочок направлена по касательной к траектории движения ударной кромки ножа. Разложим ее геометрически на две составляющие силы:

$$P = P_1 + P_2$$

Составляющая сила P_1 направлена по линии BA , соединяющей обе массы клочка. Под действием этой составляющей клочок испытывает мгновенное растяжение, стремящееся либо разрушить связь BA и разделить клочок на две части, либо при достаточной прочности связи преодолеть инерцию массы m_2 и весь клочок целиком увлечь в движение со скоростью ножа. Составляющая P_2 направлена перпендикулярно связи BA и стремится вращать массу m_1 вокруг массы m_2 . Отсюда видно, что очистка материала, вводимого в потоке воздуха, и нанесение ударов по материалу в свободном состоянии являются менее интенсивными, чем по материалу в зажатом состоянии.

Очистка волокнистого материала в зажатом состоянии

В этом случае удары органов очистки направлены на бородку, выступающую из питающих органов. Под действием удара бородка волокна встряхивается, деформируется, разрушаются связи между волокнистым материалом и сорными примесями, в результате чего последние выпадают в промежутки между колосниками.

С повышением скорости рабочего органа время удара уменьшается, а сила удара увеличивается. На рис. 16 показана схема действия силы удара рабочего органа на зажатую бородку волокнистого материала.

Сила удара P раскладывается на две составляющие

$$P = P_1 + P_2$$

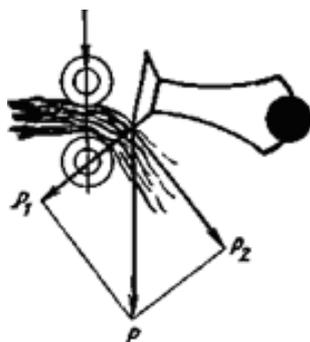


Рис.16. Способ очистки в зажатом состоянии

Сила P_1 , направлена по линии, соединяющей точку удара с центром нижнего питающего цилиндра. Под действием этой силы бородка волокнистого материала будет испытывать мгновенное сжатие и уплотнение. Сила P_2 , действуя на связи между волокнами в бородке, стремится отделить клочки волокна от бородки и разрушить эти связи.

Разрушение связей обеспечивается за счет второй составляющей силы P_2 . Клочки волокнистого материала, отрывающиеся разрыхлительным органом, ударяются о колосниковую решетку, освобождаются от сорных примесей.

Органы и приспособления для очистки

В настоящее время на прядильных фабриках используются предварительные, основные и аэродинамические очистительные машины. На эти машинах очистка происходит расщипыванием, ударным и аэродинамическим воздействиями. Очистка ударными воздействиями осуществляется на однобарабанном, двухбарабанном и шестибарабанном очистителях оснащённых ножами, колками, билами и дисками с пильчатыми зубьями.

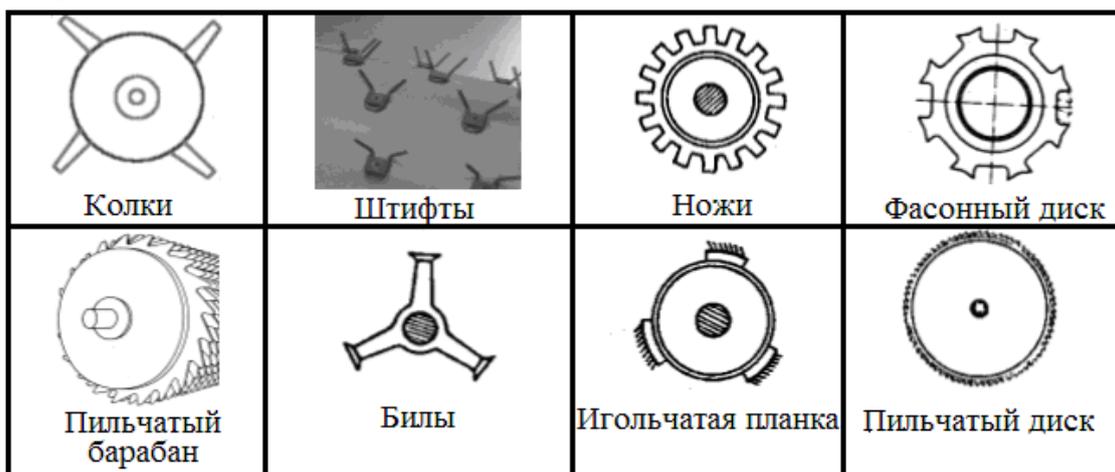


Рис.17. Органы очистки.

Рабочие органы очистительных машин ударного воздействия состоят из сборных дисков, на которые прикреплены отдельные ножи. Профили ножей могут быть прямоугольными, фигурными, а так же односторонними или двухсторонними. Такие рабочие органы называются ножевыми барабанами,

которые используются на наклонных очистителях, горизонтальных рыхлителях.

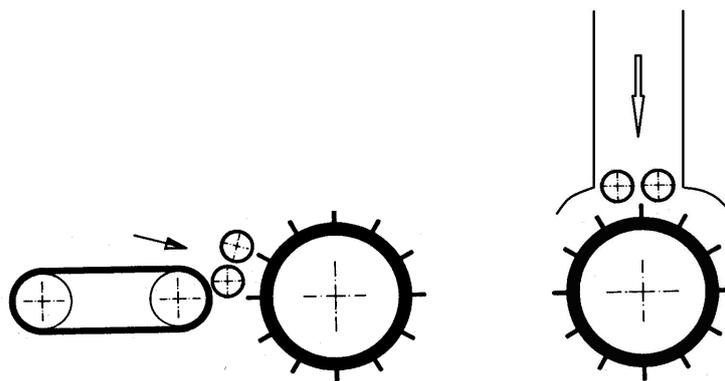


Рис.18. Схема однобарабанного очистителя с горизонтальным и вертикальным питанием.

Равномерная подача волокнистого слоя имеет важное значение при процессе очистки. Волокнистый слой с помощью питающих пар передается к органам очистки в горизонтальном, вертикальном и наклонном положении. На очистительных машинах так же используется бункерный способ питания.

При очистке волокнистого материала в свободном состоянии в основном используются очистители, барабаны которые оснащены колками, штифтами и наклонными зубьями. Они отличаются количеством барабанов, направлением движения материала, а так же способом расположения барабанов (наклонно, горизонтально, вертикально).

При очистке волокнистого материала от крупного сора в свободном состоянии под барабанами устанавливаются сороотбойные ножи, колосники разной формы и перфорированные решетки.

Колосники бывают различных конструкций: треугольные, наклонные и пластинчатые. Из треугольных колосников в большинстве случаев формируют одну единую решетку, и в этом случае путем поворота граней отдельных колосников относительно своей оси достигается необходимая неэффективность очистки за счет регулировки разводов между колосниками и рабочими органами.



Рис.18. Колосники а) и их расположение б)

Существуют следующие недостатки при использовании колосниковых решеток:

- вместе с примесями в угарную камеру выпадают большое количество прядомых волокон.
- легкие примеси под действием воздушного потока высасываются из угарной камеры через колосники и обратно смешиваются с волокнистой массой.

Для предотвращения выше перечисленных недостатков на очистительных машинах используются устройства, показанные на рисунке 18.

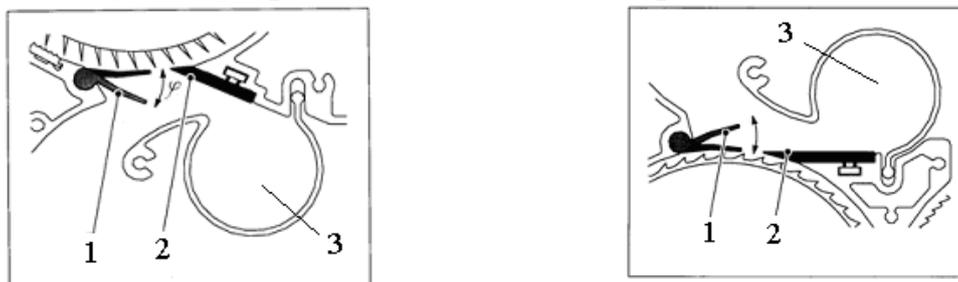


Рис. 18. Схема устройства очистки

1-направляющая лопасть; 2-сороотбойный нож; 3-сороотсасывающий патрубок.

Положения направляющей лопасти регулируется с помощью индивидуального электропривода. Плавное регулирование положение направляющей лопасти зависимости от степени засоренности перерабатываемой смеси можно производить во время эксплуатации машине с помощью компьютерной программы.

Эффективность очистки

Для сравнения величины воздействия рабочих органов на материал, или его интенсивности служит понятия «степень очистки». Степень очистки часто оценивают числом ударов рабочего органа на единицу длины слоя материала, подаваемого питающими цилиндрами.

С увлечением интенсивности очистки увеличивается повреждение волокон, образуются пороки (завитки и жгутики), раздробляются сорные примеси и увеличивается количество волокон в отходах. Поэтому интенсивность очистки выбирают таким образом, чтобы эффективность очистки было максимально возможной при допустимой величине повреждаемости волокон и образование пороков.

Процентное значение отделенных сорных примесей из волокнистого материала называется эффективностью очистки. На эффективность очистки влияют скорость барабана, разводка между барабаном и сороотбойными ножами, а так же между барабаном и колосниками. При увеличении скорости барабана усиливается сила удара по клочкам, следовательно, облегчается разрушение сил, связывающих сор с волокном.

Уменьшение разводки между ножевым барабаном и колосниками обеспечивает разделение волокнистого материала на более мелкие клочки. В результате сорные примеси легко удаляются, и увеличивается эффективность очистки. Увеличение разводки между колосниками так же приводит к

повышению эффективности очистки, так как прохождение сорных примесей через большие зазоры становится легче.

Разводку между колосниками устанавливают в закрытом, полуоткрытом и открытом положении в зависимости от типа и степени засоренности волокна. Закрытое положение устанавливают при использовании химических волокон, а полуоткрытое и открытое положение устанавливают исходя из степени засоренности хлопковых волокон.

Эффективность очистки волокнистого материала для одной машины рассчитывают по следующей формуле.

$$R = S_n / S_g \cdot 100 [\%]$$

где:

S_n – содержание сора и жёстких примесей в отходах на 1 тонну переработанного волокна, кг.

S_g – содержание сора и жёстких примесей в хлопковом волокне на 1 тонну переработанного волокна, кг.

Эффективность очистки волокнистого материала несколькими машинами разрыхлительно – очистительно агрегата рассчитывается по следующей формуле.

$$R_{\text{агр}} = (S_{n1} + S_{n2} + \dots S_{nn}) / S_g \cdot 100 \%$$

$S_{n1}, S_{n2}, \dots S_{nn}$ – содержание сора и жёстких примесей в отходах с каждой машины агрегата, (кг) (при переработке 1 тонны смеси).

Контрольные вопросы:

1. Цель и сущность процесса очистки?
2. Способы очистки волокнистого сырья и их применение?
3. Особенности очистки волокнистого сырья в свободном состоянии?
4. Особенности очистки волокнистого сырья в сжатом состоянии?
5. Какие органы и приспособления применяются для очистки волокнистого сырья?
6. Преимущество и недостатки колосников?
7. Принцип работы устройств очистки современных машин?
8. Интенсивность и эффективность процесса очистки?

6-лекция. Очистительные машины

План:

1. Виды очистительных машин.
2. Особенности очистительных машин
3. Управление машинами РОА и детекторы.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Виды очистительных машин

Очистительные машины, в которых применяется механический способ очистки, можно разделить на две группы. В первой группе машин используется принцип ударного воздействия на клочки хлопка, поступающие в зону рыхления и очистки в свободном состоянии. К этой группе относятся все осевые, наклонные, одно- и двухбарабанный очистители. Эти машины предназначены для очистки волокнистого сырья от крупных сорных примесей.

Во второй группе машин используется принцип воздействия рабочих органов на волокнистый материал, находящийся в зажатом состоянии. К этой группе относятся, горизонтальные разрыхлители и машины с барабанами, обтянутыми пильчатой или зубчатой гарнитурой. Эти машины предназначены для очистки волокнистого сырья от мелких и цепких сорных примесей.

Очистительные машины, использующие принцип ударного воздействия по клочкам хлопка, находящимся в свободном состоянии, можно разделить на две подгруппы по способу прохождения волокнистого материала относительно рабочих органов. Первую подгруппу составляют машины, в которых волокнистый материал движется через рабочую зону перпендикулярно осям вращения рабочих органов. Вторую подгруппу составляют машины, в рабочей камере которых волокнистый материал движется по винтовой линии, т.е. перемещается вдоль оси вращения. Принцип работы очистительных машин старого поколения основывалось на интенсивном ударном воздействии по волокнистому сырью, что являлось основной причиной сильного повреждения волокон.

Принцип работы очистительных машин нового поколения основывается на щадящем воздействии по волокнистому сырью.

Очистительные машины нового поколения, используемые на прядильных фабриках условно можно разделить на три группы: предварительная, основная и аэродинамическая. Использование очистительных машин в составе разрыхлительно-очистительного агрегата в вышеуказанной последовательности приводит к уменьшению повреждаемости волокон, улучшению качества полуфабрикатов и вырабатываемой пряжи.

Особенности очистительных машин

Предварительные очистители. К машинам предварительной очистки относятся наклонные очистители, однобарабанные и двухбарабанные очистительные машины. На этих машинах используются колковые, ножевые, штифтовые гарнитур. Очистка волокнистого материала на этих машинах в основном осуществляется в свободном состоянии.

На текстильных предприятиях эффективно работают следующие предварительные очистители: Uniclean B12 (Rieter), MAXI-FLO, CL-P, SP-MF (Trutzschler), Duocleaner B390L (Marzoli).

Технические характеристики предварительных очистителей приведены в таблице 3.

Эффективность очистки достигается за счет увеличения расстояния и время прохождения волокнистого сырья в зоне ударного воздействия.

На предварительных очистителях входящие клочки волокон, передвигаются по винтообразной траектории в два–три оборота, эффективно очищаются за счет удлинения пути очистки. Под многократным воздействием колкового барабана клочки волокон разрыхляются и очищаются. Питание и выход волокнистого материала может осуществляться прямолинейно или перпендикулярно относительно оси барабана.

Частота расположения колков на поверхности барабана может быть разной. В зависимости от степени засоренности волокнистого материала колки устанавливаются плотно или редко.

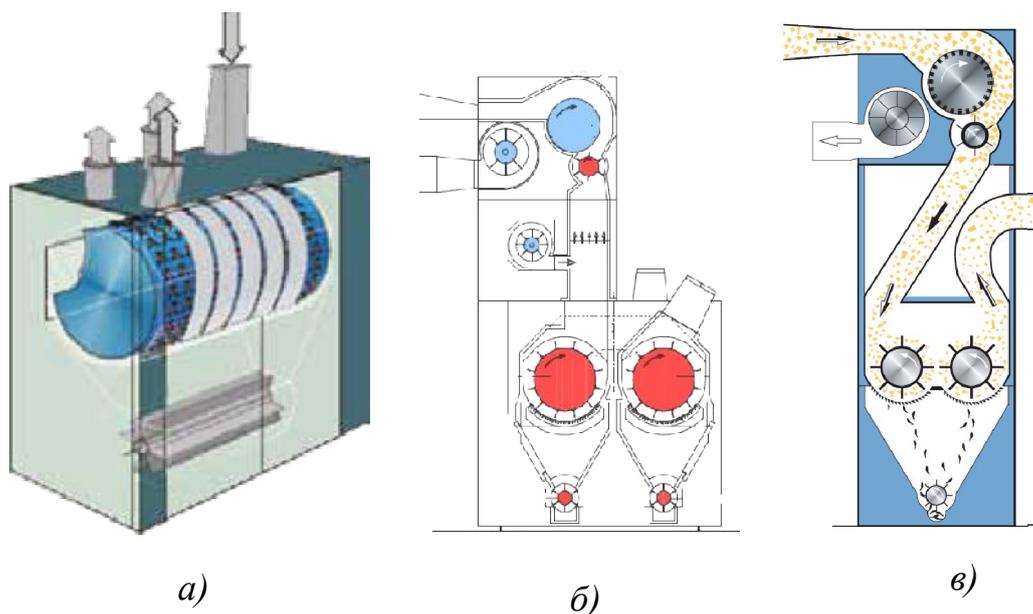


Рис. 19. Предварительные очистители однобарабанные (Rieter) (а) и двухбарабанные (Marzoli) (б), (Truetzschler) (в)

Таблица 3

Технические характеристики предварительных очистителей

№	Показатели	CL-P (Truetzschler)	B 390L (Marzoli)	UNIClean B12 (Rieter)
1	2	3	4	5
1.	Длина перерабатываемого волокна, мм.	60	60	60
2.	Количество барабанов	1	2	2
3.	Производительность, кг/час	800/1000	1600	1200

1	2	3	4	5
4.	Установленная мощность, кВт	8/11,4 (5,5/8,0)*	12,25	15,25/8,0*
5.	Габариты машин, мм Ширина Длина	1964 1485	2150 2225	1600 2205

Основные очистительные машины. На основных очистительных машинах волокнистый материал в свободном или зажатом состоянии под действием многократных ударных сил интенсивно разрыхляется и эффективно очищается. Основные очистительные машины имеют один, три или четыре барабана, поверхность которых оснащается игольчатыми и пильчатыми гарнитурами.

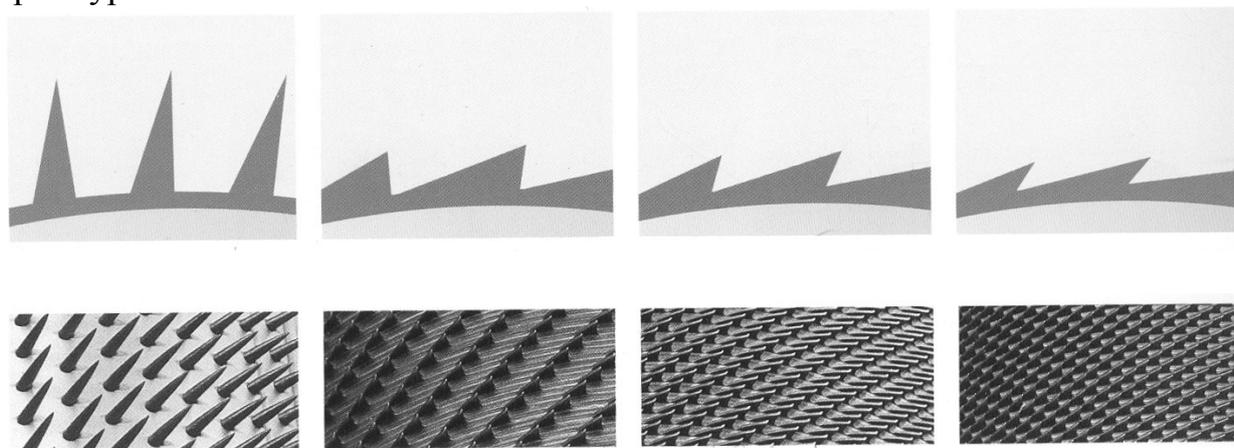


Рис.20. Гарнитуры рабочих органов основных очистителей

На основных очистительных машинах с целью обеспечения перехода волокон с одного рабочего органа на другой без повреждений, угол наклона гарнитур уменьшается с каждым последующим барабаном.

Работа основных очистителей основана на разрыхлении методом расщипывания, т.е. на зажатую волокнистую бородку воздействуют игольчатым или пильчатым барабаном.

К основным очистительным машинам можно отнести следующие модели: UNIflex B60 (Rieter), CL-C1, CL-C3, CL-C4 системы Cleanomat (Trutzschler), B 37, B 38 (Marzoli).

Трехбарабанный очиститель модели CL-C3 системы Cleanomat

Для уменьшения повреждаемости волокон скорость каждого последующего барабана увеличивается на 15%, в начале используют редко посаженные крупные иглы, затем среднепильчатую, а в конце мелкопильчатую гарнитуры. Степень разрыхления на этих машинах составляет 0,1 мг.

Данная машина оснащена барабанами с игольчатой и пильчатыми гарнитурами, отличается короткой компактной линией очистки. Машина эффективно используется при очистке средневолокнистого хлопка.

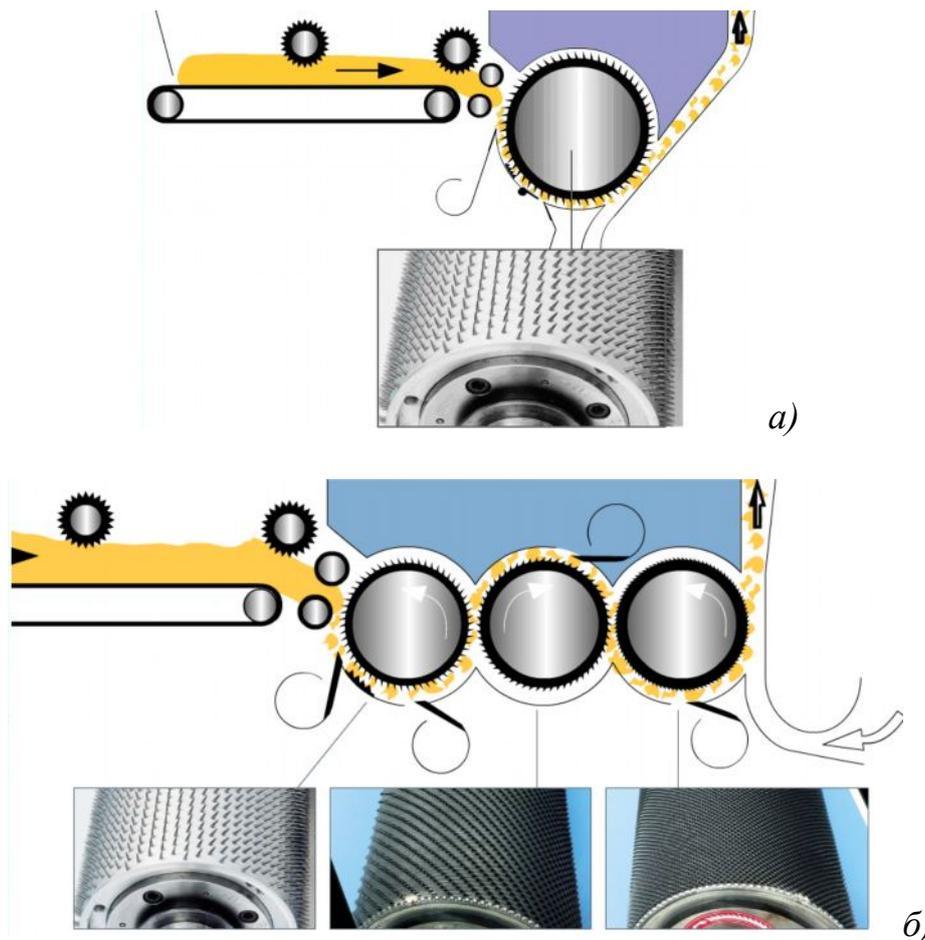


Рис.21. Очистители Clenomat: (а) CL-C1 однобарабанный и (б) CL-C3 трехбарабанный

Питание очистителей системы Cleanomat может осуществляться с помощью питателей-смесителей, бункерным устройством, разрыхлительно-очистительными и смешивающими машинами. Технологический процесс на очистителе происходит следующим образом.

Из волокнистых клочков, подаваемых на питающий столик с помощью нажимных валиков образуют равномерный волокнистый слой. Уплотнённый волокнистый слой с помощью питающих валиков подаётся на первый приемный барабан. Барабан оснащён игольчатой гарнитурой и на нём осуществляется предварительная очистка. Волокнистый материал с поверхности первого барабана переходит на поверхность второго очистительного барабана вращающегося по часовой стрелке. Поверхность второго барабана обтянута пильчатой гарнитурой. За счёт того, что волокнистые клочки, выходящие с третьего барабана, до 80% разделены на отдельные волокна, они легко отделяются с зубьев гарнитуры с помощью воздушного потока. Под первым, третьим и над вторым барабанами расположены очистительные устройства, состоящие из отделительного ножа,

направляющей лопасти и сороотсасывающего патрубка. Это устройство служит отделению примесей из разрыхленной волокнистой массы.

Аэродинамические очистители

Аэродинамические очистители служат для очистки волокон от пыли, мелкого сора и пуха. Аэродинамические очистители работают по двум принципам: первый принцип основан на разности сил инерции волокон и металлических частиц; второй принцип основан на разности давления воздуха с двух сторон перфоповерхности. Аэродинамические очистители могут быть в виде бункеров или пневмопроводов.

На текстильных фабриках мира используются такие аэродинамические очистители, как Secuomat, Seporamat, Dustex, LT, LTB и ASTA, SP-MF, SP-F и т.д.

Аэродинамические очистители отличаются друг от друга конструкцией и принципом работы. Технологический процесс на аэродинамическом очистителе фирмы «Truetzschler» протекает следующим образом.

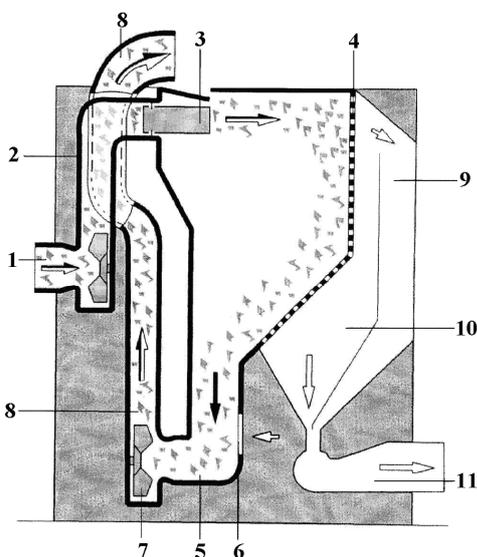


Рис.22. Технологическая схема аэродинамической машины DUSTEX DX.

- 1-всасывающий вентилятор, 2-пневмоотвод,
- 3-волоконораспределительная заслонка,
- 4-перфоповерхность, 5-вытяжной пневмопровод, 6-отверстие для поступления воздуха, 7-вентилятор, 8-пневмопровод,
- 9-пыльная камера, 10-угарная камера,
- 11-выводной патрубок.

Волокнистый материал всасывается вентилятором 1 и отправляется через пневмоотвод 2, затем с помощью волоконораспределительной заслонки 3 равномерно распределяется по перфоповерхности 4 и теряя скорость падает вниз. Вентилятор 7 перегоняет очищенный волокнистый материал воздухом, поступающим через отверстие 6 расположенное в нижней части бункера 5, в пневмопровод 8. Пыль и короткие волокна, выделенные из волокнистого материала, проходя через отверстия перфоповерхности 4, поступают в камеру 9 и 10, которые выводятся через выводной патрубок 11.

Управление машиной осуществляется с помощью компьютера.

Управление машинами РОА и детекторы

Работа машин РОА управляется компьютерными программами. В программу заложены следующие основные параметры: скоростные режимы машин, технологические показатели перерабатываемого материала,

последовательность режима работы оборудования, последовательность пуска ходовых и питающих органов.

На основе указанных параметров регулируется нормальная работа машин РОА, что обеспечивает формирование равномерного слоя волокнистого материала.

При управлении машин РОА регулируется и устанавливается давление воздуха на определенных участках машин агрегата. Формирование равномерного волокнистого слоя достигается уменьшением разреженности воздуха в диффузорах (в камерах), обеспечивающей возможности равномерной укладки клочков по настилу под действием дополнительного давления воздуха, который подается нагнетающими вентиляторами.

Модульная система для защиты машин от возможных производственных неполадок устанавливается на важных этапах производственного процесса: перед очистителями и в конце линии очистителей для улучшения эффективности очистки.

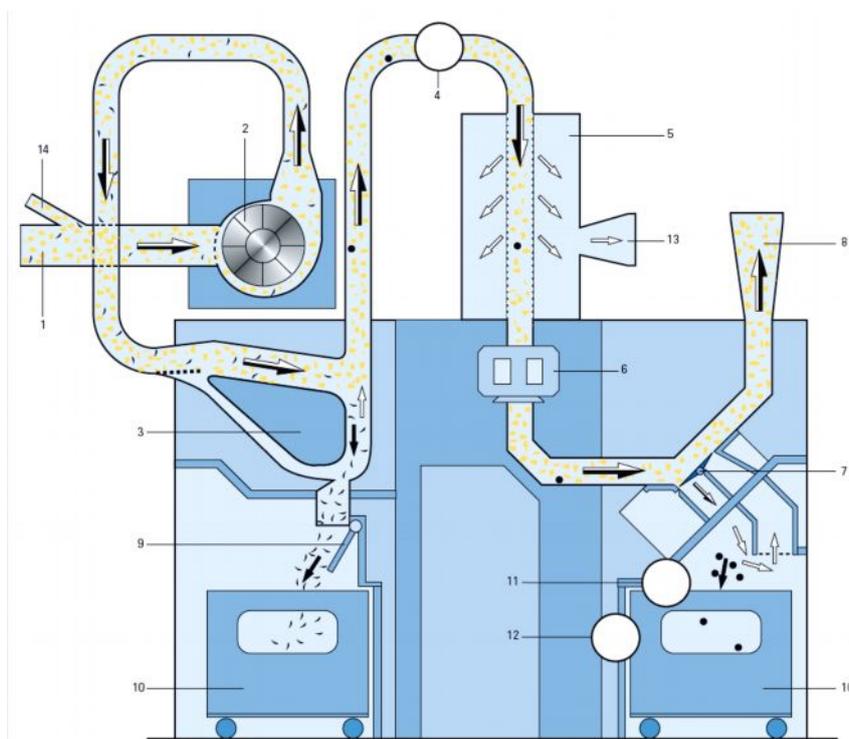


Рис.23. Многофункциональный сепаратор SP-MF

1. Отсасываемые клочки из кипорыхлителя;
2. Вентилятор для регулирования объема воздуха;
3. Профиль для сепарации тяжелых включений;
4. Канал для искрового сигнализатора;
5. Отделитель пыльного воздуха;
6. Металлоискатель;
7. Отделительная заслонка;
8. Вентилятор;
9. Заслонка для подачи отделенных тяжелых включений;
10. Тележки для отходов;
11. Система пожаротушения;
12. Тепловые сигнализаторы;
13. Отходящий пыльный воздух;
14. Разрыхленные отходы.

В многофункциональном сепараторе SP-MF в компактной конструкции объединены многие функции.

Микрокомпьютерная система управления SP-MF регулирует следующие функции:

- Транспортировка разрыхленных клочков
- Отделение тяжелых включений
- Отделение металла
- Очистка волокнистой смеси от пыли
- Возврат разрыхленных отходов без дополнительного вентилятора

Транспортировка разрыхленных клочков

Транспортировка выполняется без дополнительного вентилятора непосредственно из автоматического кипорыхлителя, чтобы обеспечить надежную транспортировку материала даже в самой отдаленной точке кипорыхлителя. Это значительно снижает расходы на электроэнергию по сравнению с традиционными решениями.

Отделение тяжелых включений

Эффективность отделения тяжелых включений достигается благодаря специальному регулированию частоты вращения вентилятора. При постоянных условиях работы тяжелые включения автоматически отводятся в контейнер для угаров.

Очистка волокнистой смеси от пыли

Встроенный воздухораспределитель, очищая волокнистую смесь от пыли, значительно снижает производственные расходы, за счет подачи основного воздушного потока к следующей машине. Только небольшая часть воздуха попадает через воздухораспределитель в фильтр, чья расчетная пропускная способность меньше примерно на 3000 м³/ч.

Отделение металла

Многофункциональный сепаратор SP-MF надежно защищает очистители и чесальные машины от металлических включений: сенсор, окружая прямоугольный волоконный канал, распознает металлические включения. Примыкающая отделительная заслонка является специальной разработкой фирмы Truetzschler. Она реагирует крайне быстро в обоих направлениях за счет активного перемещения. Металлоискатель распознает любой тип металла и обеспечивает надежную противопожарную защиту.

Возврат разрыхленных отходов без дополнительного вентилятора

Волокнистые обреты, такие как рвань ленты с чесальных и ленточных машин, можно использовать для возврата в ставку, не применяя дополнительного вентилятора. Их всасывание происходит вместе с главным потоком материала. Так они проходят по всей машине и проверяются на наличие тяжелых и металлических включений.

Детекторы

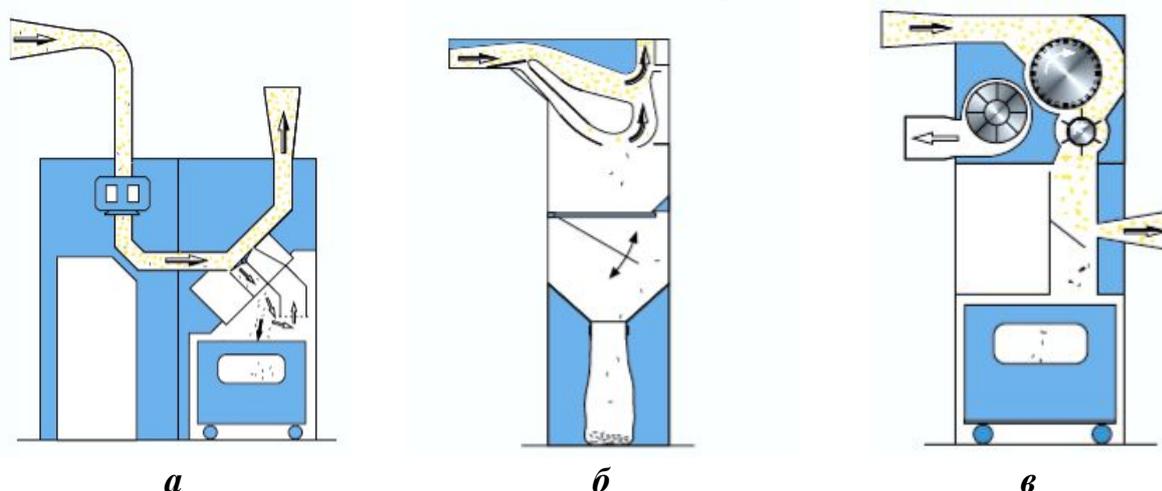


Рис.24. Схемы детекторов

а) детектор металла SP-EM; б) отделитель тяжелых включений SP-N; в) встроенный сепаратор SP-IN

Детектор металла SP-EM обеспечивает защиту очистителей и чесальных машин от металлических включений. Он устанавливается между кипорыхлителем и смесителями или очистителями. Транспортировка волокнистого материала осуществляется за счет последующей машины. У детектора нет отходящего воздуха и ей не нужен фильтр.

Отделитель тяжелых включений SP-N отделяет тяжелые включения из потока волокна в контейнер для угаров. Ему не требуется техническое обслуживание и электроснабжение. SP-N сочетает в себе хорошую защиту от тяжелых включений с минимальными затратами и не требует дополнительных эксплуатационных затрат.

Встроенный сепаратор тяжелых включений SP-IN устанавливается непосредственно на универсальный кипоразрыхлитель ВО-U или под конденсором. Вытяжка производится в правом углу, при этом тяжелые включения падают вниз.

Магнитный отделитель

Встроенный в трубопровод магнитный отделитель BR-MT обеспечивает необходимую защиту от магнитных включений, которые не связаны с волокнами материала.



Рис.25. Магнитный отделитель BR-MT

Контрольные вопросы:

1. Виды очистительных машин и их применение?
2. Принцип работы предварительных очистителей?
3. Особенности работы основных очистителей?
4. Особенности работы аэродинамических очистителей?
5. Как управляются машины РОА?
6. Детекторы, применяемые в РОА?

7-лекция. Оптико-пневматические очистители

План:

1. Очистители от цветных и посторонних примесей.
2. Очистители от бесцветных и посторонних примесей.
3. Преимущество и недостатки оптико-пневматических очистителей.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Очистители от цветных и посторонних примесей

Очиститель от цветных и посторонних частиц SECUROMAT SP-F устанавливается всегда в конце очистительной линии. Он выполняет также функцию обеспыливания и поэтому может заменить машину Dustex.

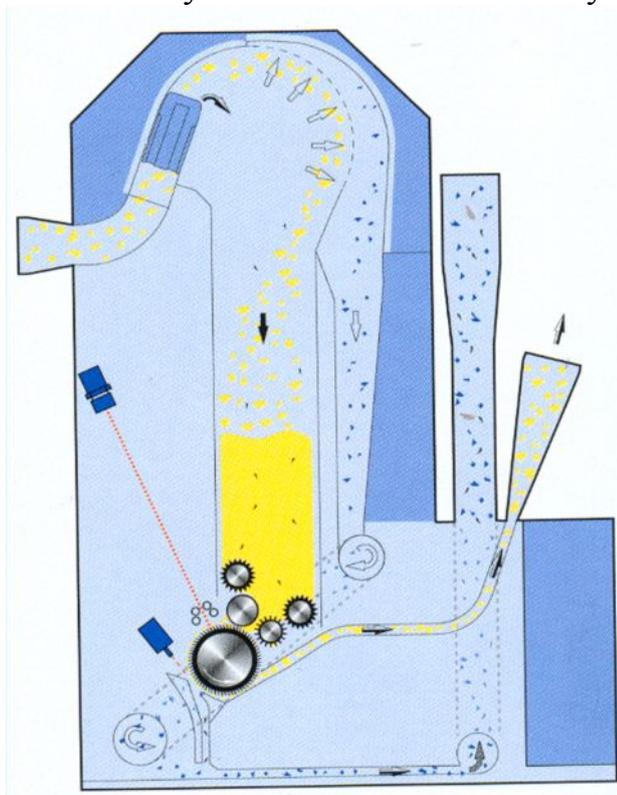


Рис.26. Очиститель от цветных и посторонних частиц SECUROMAT SP-F

Мелкие посторонние и цветные частицы внутри потока клочков могут скрываться за клочками или в клочках. Чтобы исключить это в очистителе SP-F на разрыхлительном валике с тонкой игольчатой гарнитурой формируется волокнистый слой. Валик и иголки имеют покрытие цвета хлопка, что значительно повышает надежность обнаружения. Две эффективные цветные камеры сканируют волокнистый слой на поверхности разрыхлительного валика. При обнаружении посторонней или цветной частицы одна или две форсунки выдувают ее импульсом сжатого воздуха в систему отсасывания отходов. Расстояние между точкой обнаружения и узлом отделения очень мало, для обеспечения надежности отделения. Благодаря селективному удалению посторонних частиц потеря волокон минимальна.

Камеры SECUROMAT SP-F могут обнаруживать посторонние частицы на разрыхлительном валике лучше, чем в трубопроводе или при свободном падении клочков. Это повышает эффективность их обнаружения и удаления.

Размер перфорированной пластины в сочетании с эффективным отсасыванием пыли обеспечивает оптимальное с технологической точки зрения обеспыливание.

По всей рабочей ширине машины установлены 32 форсунки. Система управления машины включает только одну или две соседние форсунки, в зоне действия которых была обнаружена посторонняя частица. Таким образом, за каждой операцией отделения удаляются лишь несколько клочков (максимально 1 гр при производительности 100 кг/ч).

Очистители от бесцветных и посторонних примесей

Наряду с естественными сорными примесями наличие в волокнистой смеси белых и прозрачных частиц (например, полипропилен или полиэтиленовая пленка) является актуальной проблемой ухудшающей показатели качества продуктов прядения. Чем глубже попадают эти посторонние включения в волокнистую смесь, тем больше требуется производственных затрат на ликвидацию их последствий в процессе обработки. Посторонние включения и волокна можно разделить на две совершенно разные группы: первая группа – это включения, которые явно отличаются от хлопка по своему цвету, контрасту и структуре, и которые традиционно очень быстро обнаруживаются с помощью специальных камер. Вторая группа – это светлые и прозрачные посторонние включения, которые почти не отличаются по цвету от хлопка, поэтому для обычных сепараторов они остаются незамеченными (например, полипропилен или полиэтиленовая пленка). Эти включения обнаруживаются и удаляются с помощью сепараторов посторонних включений серии SECUROPROP. Для достижения максимальной эффективности обнаружения и удаления посторонних включений можно соединять и интегрировать до пяти специальных модулей: цветовой модуль, Р-модуль, УФ-модуль, модуль очистки от пыли, модуль с разрыхлительным валиком CONTIFEED.

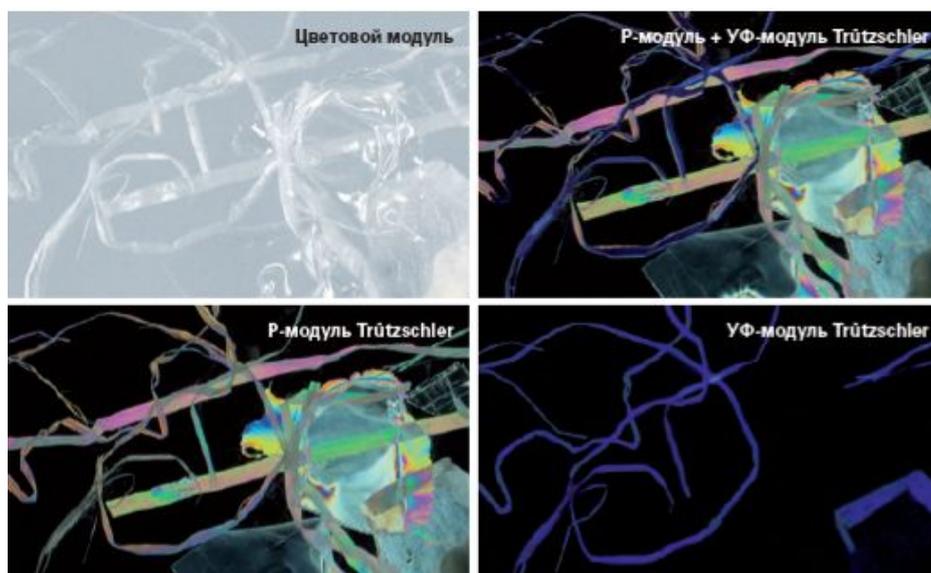


Рис.27 Изображение посторонних включений, распознанные различными модулями

Технология нового типа отделителей SECUROPROP использует физические свойства пластмасс становиться в поляризованном свете цветными. Именно этот свет создается на заднем плане в прямоугольном канале для волокон, при этом перемещающиеся мимо клочки сканируются двумя специальными камерами.

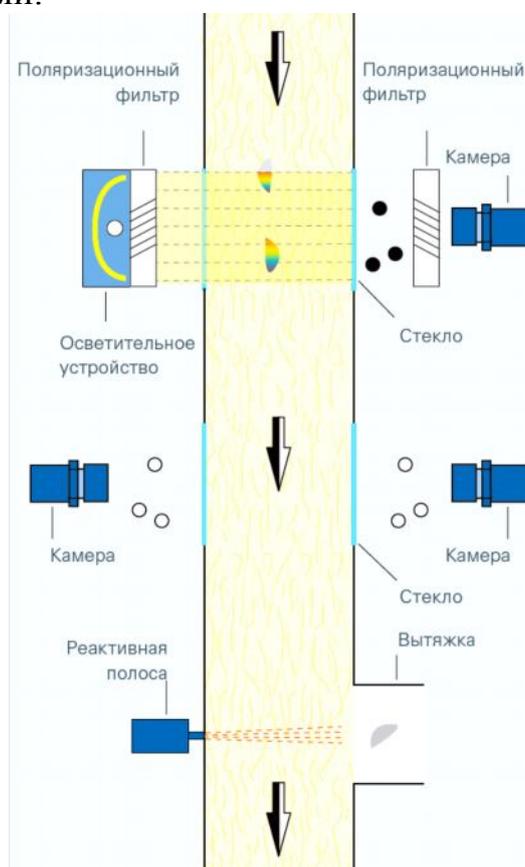


Рис.28. Принцип обнаружения и отделения бесцветных включений

Они распознают вызванные поляризацией ложные цвета или контрасты на светлом полипропилене и прозрачной или полупрозрачной полиэтиленовой пленке. Для надежного распознавания достаточно получить цветные эффекты размером около 2×2 мм.

1. Цветовой модуль

Цветовой модуль благодаря 3D камерам с очень большой разрешающей способностью распознает также белые, непрозрачные полипропиленовые частицы. Высокое разрешение камеры гарантирует также надежное распознавание посторонних включений в виде отрезков пряжи и ленты.

2. Р-модуль

Р-модуль надежно обнаруживает прозрачные и частично прозрачные включения благодаря методу с использованием поляризованного проходящего света. Целесообразность данного модуля заключается в том, что в хлопке могут находиться полиэтиленовая пленка или обрезки полипропиленовых лент, используемых для упаковки.

3. УФ-модуль

УФ-модуль дополняет обе другие системы, если в хлопке есть загрязнения с флуоресцентными включениями из отбеленных хлопковых волокон, полипропилена.

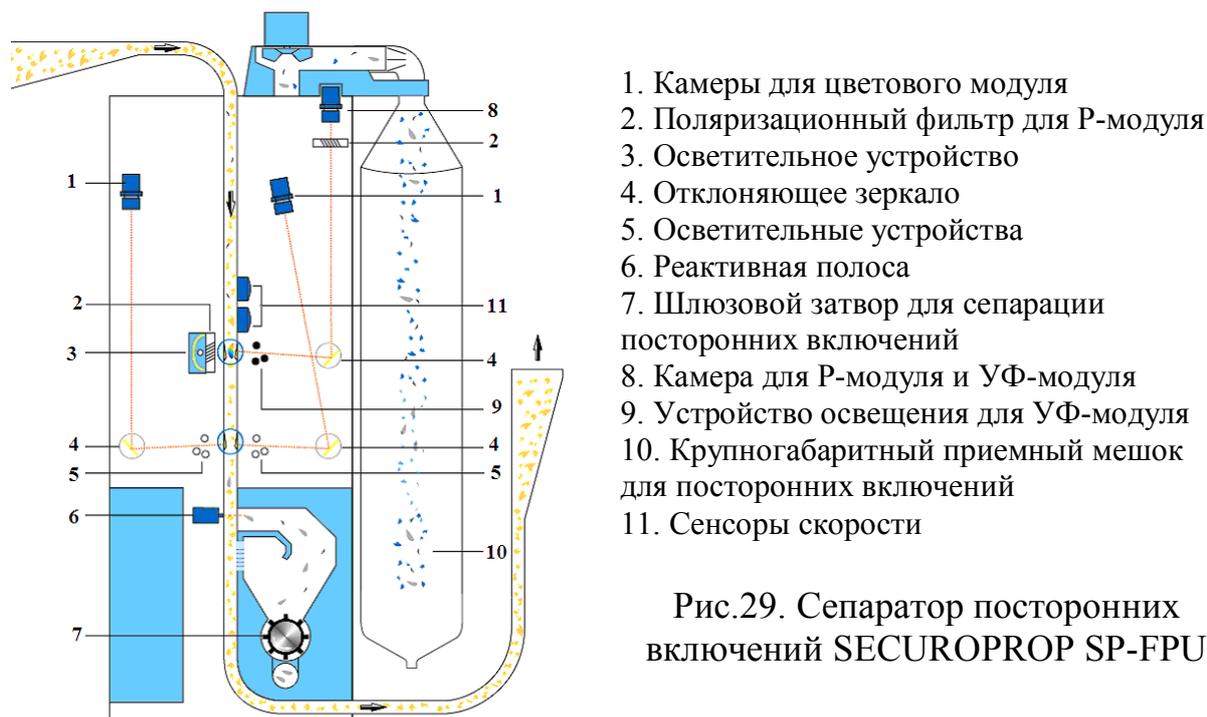


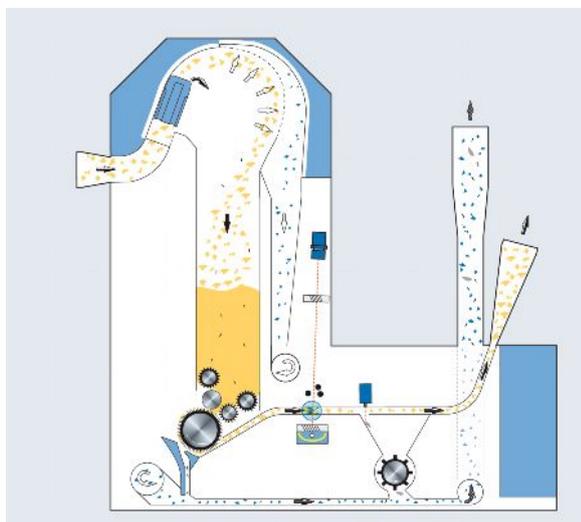
Рис.29. Сепаратор посторонних включений SECUROPROP SP-FPU

Особенности отделителей серии SECUROPROP

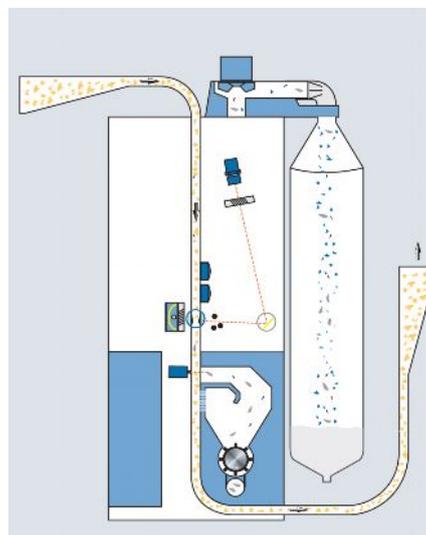
Метод, используемый в отделителях посторонних включений SECUROPROP, основан на физическом свойстве искусственных материалов обретать цвет в поляризованном свете. В прямоугольном волоконном канале одна или две специальные камеры сканируют пролетающие мимо волокна в среде из поляризованного света и УФ-света. Камеры распознают проявляемые с помощью поляризации ложные цвета или контрасты на светлом пропилене, а

также прозрачных или частично прозрачных полиэтиленовых пленках. Для надежного обнаружения достаточно цветных эффектов в несколько пикселей.

Сенсоры измеряют скорость посторонних включений. Поэтому точки обдува в количестве не более 64 штук, распределенные по всей рабочей ширине, должны активироваться максимально быстро. Это экономит потери волокна и снижает потребление сжатого воздуха.



Securoprop SP-FPO



Securoprop SP-PU

Рис.30. Схема отделителей посторонних включений

Преимущество и недостатки оптико-пневматических очистителей

Использование оптико-пневматических очистителей позволяет мгновенно распознать и удалить посторонние включения в начальном этапе переработки волокнистой смеси.

В результате предотвращается выработка полуфабрикатов и пряжи с посторонними включениями (цветные, бесцветные волокна и прозрачные предметы). В свою очередь сокращается объем выпуска тканей и трикотажных полотен с дефектными участками, что является основным преимуществом применения оптико-пневматических очистителей. Кроме этого сокращается расход электроэнергии, воздуха и производственные расходы, что приводит к снижению себестоимости вырабатываемой продукции.

Недостатком оптико-пневматических очистителей можно считать несовершенство технологии отделения посторонних включений, то есть при распознавании единичного постороннего включения с помощью сжатого воздуха отделяется большое количество группы волокон с этим включением. Отделенная волокнистая масса с посторонними включениями вручную сортируется и возвращается обратно в свою сортировку, что приводит к ухудшению технологических свойств волокна.

Контрольные вопросы:

1. Принцип работы очистителей от цветных и посторонних включений?

2. Принцип работы очистителей от бесцветных и посторонних включений?
3. Преимущество и недостатки оптико-пневматических очистителей?
4. Виды специальных модулей применяемых в оптико-пневматических очистителях?
5. Принцип обнаружения и отделения бесцветных включений?
6. Порядок сортировки отделенной волокнистой смеси с посторонними и цветными включениями?

8-лекция. Процесс чесания.

План:

1. Цель и сущность процесса чесания
2. Задачи чесальной машины.
3. Виды чесальных машин.
4. Работа шляпочной чесальной машины.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Цель и сущность процесса чесания

С разрыхлительно-очистительных машин волокнистая масса в виде равномерного слоя поступает на чесальные машины. Машины разрыхлительно-очистительного агрегата выделяют 70% сорных примесей и пороков волокна. Оставшиеся сорные примеси (0,57—6,6% от массы волокнистого слоя) находятся как на поверхности, так и внутри клочков волокон, образующих равномерного слоя, поступающий на чесальные машины. Поэтому дальнейшая эффективная очистка волокнистого материала возможна только при разъединении клочков на отдельные волокна, что осуществляется при чесании, ибо повторение процессов разрыхления и очистки не дает желаемого результата, так как органы разрыхлительных машин не приспособлены для разъединения пучков на отдельные волокна.

Кардочесание – это постепенное разъединение спутанных волокон, выделение примесей и коротких волокон, распрямление волокон или их отдельных участков. В процессе кардочесания происходит дальнейшее перемешивание и очистки волокон, формирование ленты или ровницы. Кардочесание волокнистого материала осуществляется на чесальных машинах путем воздействия на материал рабочих органов, снабженных игольчатой или пильчатой гарнитурой.

Сущность процесса чесания заключается в постепенном разъединении клочков на отдельные волокна, выделении сорных примесей, пороков хлопкового волокна и удалении коротких волокон.

Цель процесса чесания состоит в получении чесальной ленты,

состоящей из распутанных очищенных волокон, равномерно распределенных по длине ленты. При переработке такой ленты на ленточных, розничных и прядильных машинах будут происходить индивидуальные сдвиги волокон, а не групповые, что обеспечит получение ровной и чистой пряжи.

Таким образом, для полного разъединения клочков необходимо выполнить условие, чтобы на каждое волокно массы волокнистого материала приходилось по одному зубу чесальной машины. В старину говорили: «Как прочешешь, так и спрядешь».

Задачи чесальной машины

Процесс чесания осуществляется чесальными машинами, которые выполняют следующие задачи:

1. Разъединение клочков хлопка на отдельные волокна;
2. Удаление мелких сорных примесей и пороков из волокнистого материала, оставшихся после РОА.
3. Вычесывание коротких волокон длиной менее 15 мм;
4. Утонение продукта в сто и более раз.
5. Выравнивание продукта за счет циклического сложения волокон.
6. Формирование чесальной ленты требуемого качества и укладка ее в таз.

При чесании волокнистого материала происходит многократное сложение потоков волокон, поступающих на чесальную машину в разное время. Это объясняет тот факт, что чесальная машина, утоняя поступающий поток примерно в 100 раз, вырабатывает самый ровный (на коротких отрезках) полуфабрикат - чесальную ленту.

К сожалению, ни одну из перечисленных выше задач чесальная машина полностью не выполняет. На ней удаляется примерно 80% сорных примесей и пороков, а 20% пороков и сорных примесей переходят в ленту и далее в пряжу. Чесальная машина при прочесывании волокнистого материала в свою очередь образует пороки в виде узелков, которые, попадая в ленту, нарушают технологический процесс на последующих переходах, вследствие чего качество пряжи снижается.

На чесальных машинах волокна плохо сортируются. В отходах с этих машин содержится от 30 до 50% прядомого волокна.

Волокна в чесальной ленте недостаточно распрямлены и параллелизованы. Наконец, чесальная машина имеет меньшую производительность по сравнению с производительностью предыдущих и последующих машин прядильного производства.

Вместе с тем при внедрении поточных линий и безверетенного прядения требуются улучшение очистки волокнистого материала, увеличение разъединенности волокон и производительности чесальных машин.

Только из хорошо прочесанных волокон, чистой и равномерной чесальной ленты можно получить чистую и ровную пряжу.

Виды чесальных машин

Чесальные машины разделяются на валичные и шляпочные чесальные машины. Валичная чесальная машина применяется для чесания шерсти, смесей волокон шерсти с другими волокнами, а также в аппаратной системе прядения хлопка. На валичной чесальной машине вместо шляпочного полотна установлено несколько рабочих пар состоящих из съемного и рабочего валика. Взаимодействие главного барабана с рабочим и съемным валиками приведено на рис. 31.

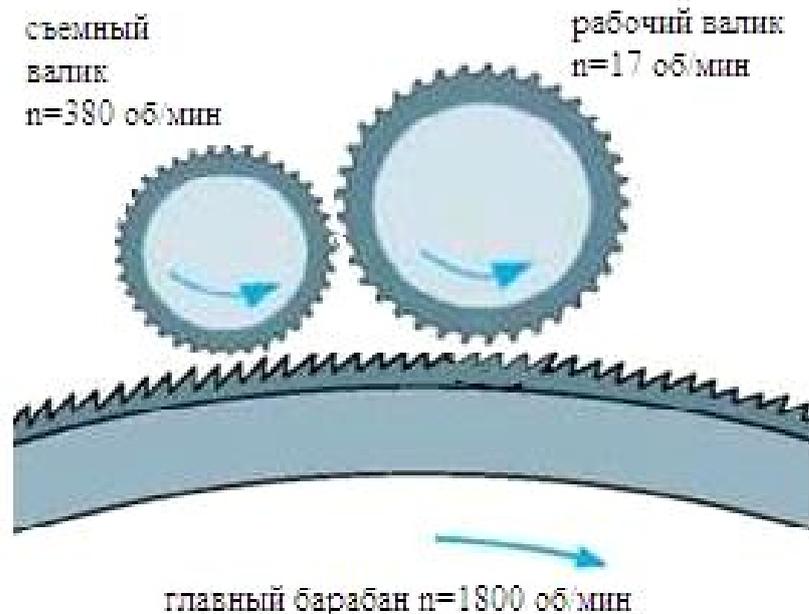


Рис 31. Схема взаимодействия главного барабана с рабочим и съемным валиками

Для нормального протекания процесса чесания на валичной чесальной машине необходимо соблюдение следующих условий: $v_{гб} > v_{рв}$; $v_{св} > v_{рв}$; $v_{гб} > v_{св}$. Основные принципы чесания волокон на валичных чесальных машинах:

- различная относительная линейная скорость гарнитур главного барабана, рабочего и съемного валиков;
- противоположное по отношению к главному барабану направление вращения рабочего и съемного валиков;
- угол наклона зубьев гарнитуры барабана и валиков;
- разводка между рабочими органами.

Шляпочные чесальные машины применяются в кардной и гребенной системах прядения для чесания хлопкового волокна и смесей волокон хлопка с химическими волокнами.

На прядильных предприятиях мира эффективно применяются шляпочные чесальные машины фирмы «Truetzschler» (Германия), «Rieter» (Швейцария), «Marzoli» (Италия) и «Howa» (Япония). Технические характеристики чесальных машин приведены в таблице 4.

Техническая характеристика чесальных машин

№	Показатели	ТС 15	С 70	С 701
1	Длина перерабатываемого волокна, мм	60	65	60
2	Производительность, кг/ч	200	280	270
3	Линейная плотность ленты, ктекс	3-20	4-20	3-40
4	Диаметр тазов, мм	450-1000	600-1000	600-1000
5	Высота тазов, мм	900-1500	900-1500	900-1500
6	Ширина прямоугольных, тазов мм	220 x920	220 x920	220 x920
7	Высота прямоугольных, тазов мм	1070 и 1200	1070 и 1200	1070 и 1200
8	Расход электро энергии, кВт	7,2+2,7	36-42	26
9	Ширина машины, мм	2000	2380	2290
10	Высота машины, мм	3305	2035	3540
11	Длина машины, мм	4290	3325	5790

Работа шляпочной чесальной машины

Шляпочные чесальные машины имеют некоторые технологические особенности: многосекционный питающий бункер, питающее устройство расположено над цилиндром, оснащены тремя приемными барабанами. Параметры чесальных машин управляются компьютерной программой.

Технологический процесс на чесальной машине ДК-903 осуществляется следующим образом.

Бункерный питатель – система Directefeed состоит из верхней и нижней секций. В верхней секции волокнистый продукт разрыхляется и очищается, а в нижней секции формируется равномерный слой. Волокнистый слой через систему Sensofeed передается для предварительного чесания в систему Webfeed (к приёмным барабанам). Система Sensofeed проводит контроль питания кардочесальной машины. Волокнистый материал, проходящий над цилиндром, уплотняется питающим столиком и равномерно передается к приемным барабанам для последовательного чесания.

В узле приемного барабана удаляются сорные примеси и отсасываются с помощью воздуха. С третьего приемного барабана волокнистый продукт переходит на поверхность главного барабана. Чесание волокон происходит за счёт большей скорости главного барабана, чем приемного.

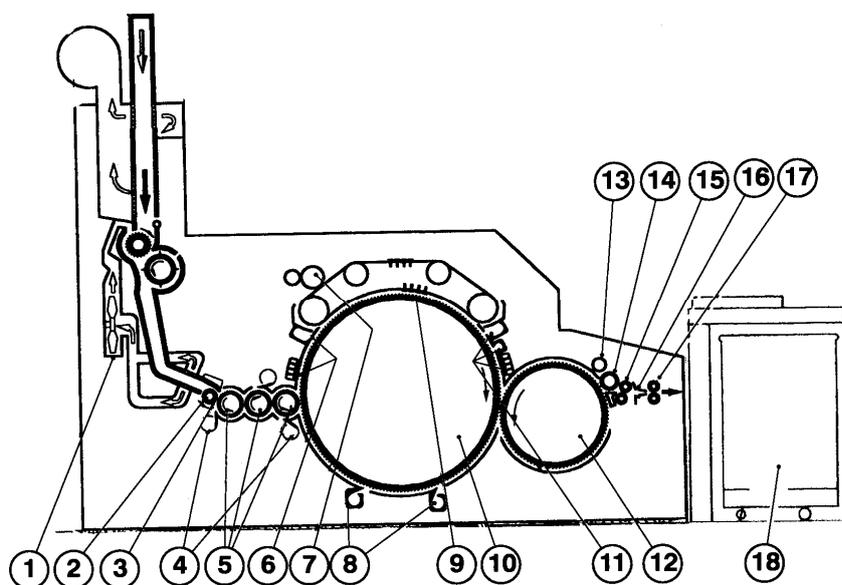


Рис.32. Технологическая схема чесальной машины DK-903.

1-Бункерный питатель DIRECTFEED, 2-Питающий цилиндр, 3- SENSOFEED, 4-Направляющие лопасти, отделительные ножи, 5- WEBFEED, 6-сегменты предварительного прочеса, 7-устройство для очистки шляпок, 8-неподвижные сегменты и отделительные ножи, 9-шляпочное полотно, 10-главный барабан, 11-неподвижные сегменты с отделительными ножами, 12-съёмный барабан,13-чистительный валик, 14-съёмный валик, 15-плющильные валы, 16-WEBSPEED, 17-лентообразующие валики, 18-лентоукладчик с тазосменным устройством.

Поверхность главного барабана обтянута цельнометаллической пильчатой лентой. Зубья гарнитуры главного барабана снимают волокна с приёмного барабана и подносят их к шляпкам. Шляпки обтянуты полужёсткой гарнитурой. Шляпочное полотно очень медленно движется в противоположном направлении вращения главного барабана. При этом иглы гарнитуры шляпок параллельны зубьям гарнитуры барабана, в результате чего между барабаном и шляпками производится полное разъединение всех клочков волокон на отдельные волокна, волокна распрямляются и ориентируются в направлении движения гарнитуры барабана. Короткие волокна и сорные примеси углубляются в гарнитуру шляпок, а расчёсанные длинные волокна продолжают движение на поверхности гарнитуры главного барабана. Машина оснащена неподвижными сегментами, которые выбираются в зависимости от вида используемого волокна. В основной зоне чесания волокнистый продукт распределяется на две части: на очес, состоящий из коротких волокон и прочес, состоящий из длинных волокон. Очес со шляпочного полотна снимается с помощью съёмного устройства и передаёт воздухом в угарный отдел. Длинные волокна с поверхности главного барабана переходят на поверхности съёмного барабана (за счёт большей волокноёмкости гарнитуры съёмного барабана). Переход прочёса на съёмный барабан происходит не сразу, а постепенно частями (разность скорости барабанов приводит к образованию остаточного слоя). В результате происходит циклическое сложение волокон, что приводит к

выравниванию продукта. Со съемного барабана прочес снимается съемным устройством, и проходят через уплотнительную воронку, преобразуется в ленту. Утоняясь в вытяжном приборе, лента с помощью лентоукладчика укладывается в таз.

Контрольные вопросы:

1. Цель и сущность процесса чесания
2. Устройство и работа чесальных машин?
3. Задачи чесальной машины?
4. Виды чесальных машин и их применение?
5. Как осуществляется процесс чесания волокон?
6. Основные принципы чесание волокна на валичных чесальных машинах?
7. Какие технологические операции выполняются на кардочесальной машине?

9-лекция. Гарнитурные чесальных машин.

План:

1. Понятие о гарнитурах чесальных машин
2. Виды гарнитур и их применение.
3. Обслуживание гарнитур чесальных машин.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Понятие о гарнитурах чесальных машин

Гарнитурой называется пильчатая или игольчатая лента, которой обтягивают рабочие органы чесальной машины. Гарнитура в большой степени определяет производительность чесальной машины, качество прочеса и ровноту чесальной ленты. В прядении хлопковых и химических волокон используют жесткую (пильчатая или зубчатая, цельнометаллическая пильчатая лента ЦМПЛ), полужесткую игольчатую и эластичную игольчатую гарнитуру.

Основными параметрами гарнитур являются высота, толщина основания, высота и угол наклона зуба (иглы) и число зубьев (игл), номер.

Номер гарнитур означает число зубьев или игл приходящихся на единицу поверхности (1 см^2) рабочего органа.

Номер гарнитур определяется по следующей формуле.

$$N = \frac{100}{t \cdot H} \cdot \frac{100}{78}$$

где: t – шаг зуба, мм

H – толщина пильчатой ленты, мм

Эти параметры определяют способность зубьев (игл) гарнитуры проникать вглубь волокнистого материала, удерживать его на поверхности рабочего органа и передавать другим рабочим органам. Параметры гарнитуры определяются свойствами волокнистого материала и назначением рабочего органа, для обтягивания которого предназначена гарнитура.

Виды гарнитур и их применение

Жесткая гарнитура. Жесткую гарнитуру изготавливают из стальной проволоки. Сначала из проволоки изготавливают тонкую заготовку с утолщенным обушком, а затем на ней насекают зубья. Жесткая гарнитура условно разделяется на пильчатую, предназначенную для обтягивания приемных барабанов, и цельнометаллическую пильчатую ленту (ЦМПЛ), предназначенную для обтягивания главных и съемных барабанов.

Пильчатая гарнитура. Пильчатая гарнитура представляет собой стальную ленту с остроугольными зубьями. Параметры гарнитуры выбирают в зависимости от свойств волокна и с учетом того, что зубья гарнитуры будут проникать в бородку и прочесывать ее на питающем столике по всей длине, удерживать волокна на поверхности приемного барабана до передачи их главному барабану и сбрасывать сорные примеси в камеру для отходов.

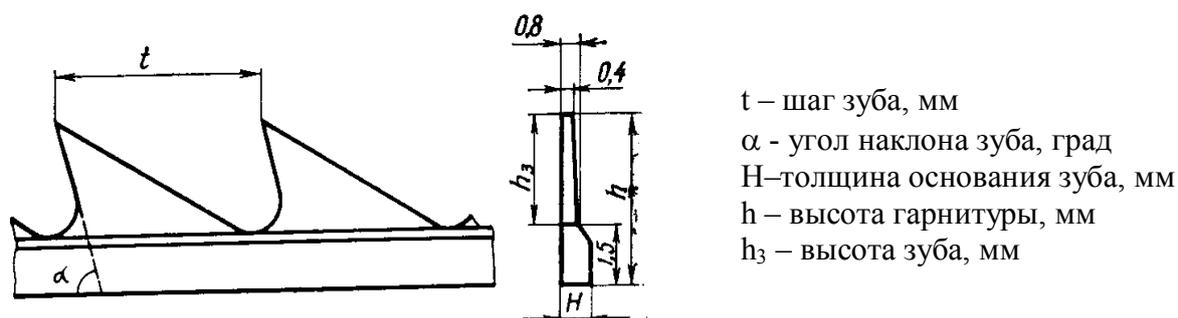
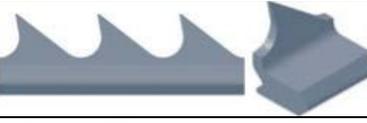
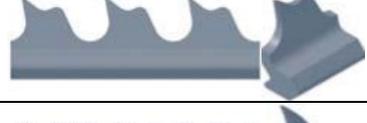


Рис. 33. Гарнитура для обтягивания приёмных барабанов

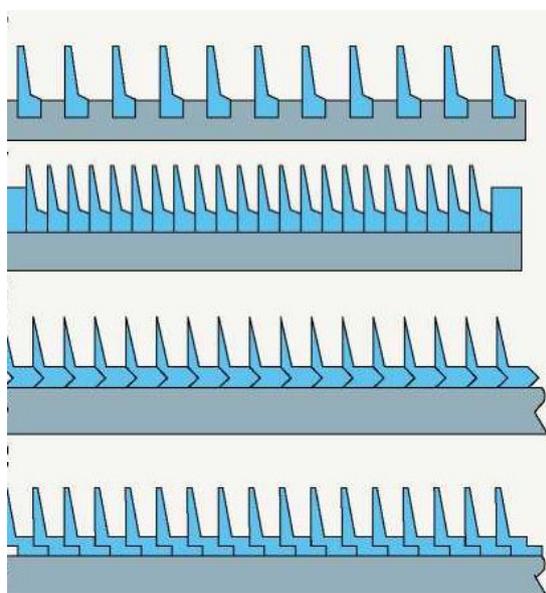
Для засоренного хлопкового волокна (низких сортов) используют гарнитуру с большим углом, для хлопкового волокна первых сортов - с малым углом. Уголь 0° рабочей грани зубьев гарнитуры, для обтяжки приёмных барабанов применяется при переработке длинного синтетического волокна; 5° - для длиноволокнистого хлопка и тонких, коротких синтетических волокон; 10° - для хлопка.

На чесальных машинах для обтягивания приемных барабанов применяли специальные гарнитуры. Их обтягивали на специальном станке, где пильчатая лента запрессовывались в канавку.

Гарнитура для обтягивания приёмных барабанов фирмы Graf

Тип гарнитуры	No. of threads / inch	Угол наклона передней грани зуба	Кол-во зубьев на кв.дюйм	Внешний вид
E-5510-X1,	Ширина основания переменная	10°	переменная	
V.E-5010V-8	8	10°	41	
V.E-5010VC12	12	10°	61	
V.N-50201-16	16	20°	206	

В настоящее время применяются бесканавочные способы обтягивания приемных барабанов.



Для канавочного обтягивания

Для бесканавочного обтягивания

Для бесканавочного обтягивания с треугольной выемкой

Для бесканавочного обтягивания со ступенчатым основанием

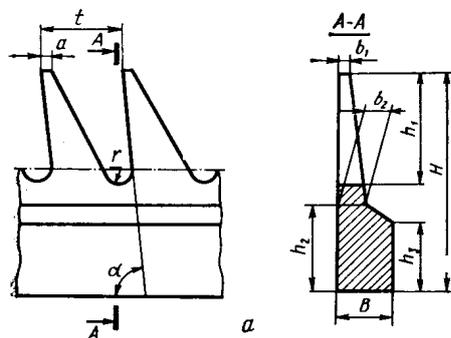
Рис. 34 Виды гарнитур для обтягивания приемных барабанов

Цельнометаллическая пильчатая лента. ЦМПЛ представляет собой пилку, зубья которой имеют высоту 1,2—2,3 мм и толщину 0,7—1,2 мм. Вершины зубьев закалены, благодаря чему гарнитура не требует точки. Основание ленты не закалено, поэтому при обтягивании лента плотно прилегает к поверхности барабана.

Типы гарнитур, применяемых для обтягивания главных и съемных

барабанов современных чесальных машин, приведены в таблицах 6 и 7.

Угол наклона рабочей грани зуба $10-20^{\circ}$ используется на чесальных машинах при переработке синтетических волокон; $20-30^{\circ}$ применяется на гарнитуре низкого профиля для высокопроизводительных чесальных машин.



- H – высота гарнитуры, мм
- B – толщина основания гарнитуры, мм
- t – шаг зуба, мм
- h_1 – высота зуба, мм
- α – угол наклона передней грани зуба, град
- r – радиус закругления впадины зуба, мм
- a – ширина верхней части зуба, мм
- b_1 – толщина верхней части зуба, мм
- b_2 – толщина основания зуба, мм
- h_3 – высота основания гарнитуры, мм

Рис. 35 Гарнитура для обтягивания главного и съемного барабанов.

Таблица 6

Гарнитура для обтягивания главных барабанов фирмы Graf

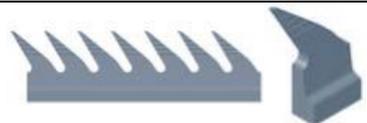
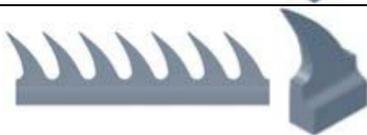
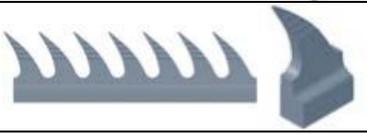
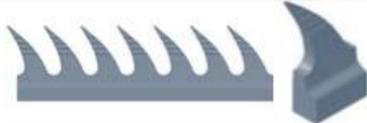
Тип гарнитуры	Ширина основания	Угол наклона передней грани зуба	Кол-во зубьев на кв.дюйм	Внешний вид
R-2030-X0,5 для хлопка	0.50	30°	866	
R-2030CX0,5 для хлопка	0.50	30°	866	
P-2035SX0,4 для хлопка	0.40	35°	966	
R-2525-X0,6 для синтетики	0.60	25°	721	

Параметры гарнитуры выбирают в зависимости от свойств волокнистого материала и задач, которые должен выполнять рабочий орган чесальной машины, обтянутый данной гарнитурой. При выборе гарнитуры для обтягивания главного барабана следует учитывать, что она должна снимать волокнистый материал с приемного барабана и передавать его на шляпки, затем снимать со шляпок разъединенные волокна и передавать их съемному барабану. При выборе гарнитуры для обтягивания съемного барабана необходимо учитывать, что она должна снимать волокна с главного барабана,

удерживать их от распыления воздухом и затем передавать механизму съема.

Таблица 7

Гарнитура для обтягивания съёмных барабанов фирмы Graf

Тип гарнитуры	Ширина основания	Угол наклона передней грани зуба	Кол-во зубьев на кв.дюйм	Внешний вид
М-46301Х1,0-Р для хлопка	1.00	30°	304	
Н-4030ВХ0,9 для хлопка	0.90	30°	366	
Н-4030ВХ0,9-Р для хлопка	0.90	30°	366	
Н-4030ВХ0,9-Р для синтетики	0.90	30°	366	

Для обтягивания главного барабана применяют гарнитуру с меньшей волокиемкостью, а для обтягивания съемного барабана с большей волокиемкостью. Под волокиемкостью понимают размер свободного пространства между зубьями гарнитуры.

Зарубежные фирмы фрезеруют каждый зуб, что обеспечивает точность изготовления до 0,01 мм. При штамповке допускается точность изготовления зубьев до 0,02 мм.

Если главный и съемный барабаны обтянуты ЦМПЛ, то практически чесальная машина работает без очесывания.

Полужесткая гарнитура. Полужесткую гарнитуру применяют для обтягивания шляпочных колосников. Она занимает среднее положение между жесткой и эластичной гарнитурами. Скобочки из плоской проволоки сечением 0,6×0,25 мм с заостренным концом иглы под углом 18° вставляют в эластичное основание. Основание состоит из 8 слоев ткани, склеенных специальным клеем. Толщина основания 3 мм, высота гарнитуры 10 мм.

Применение плоской проволоки вместо круглой обеспечивает большую (примерно в 4 раза) жесткость игл. Иглы без колена, высота игл 8—10 мм, угол наклона 70°. Полужесткая гарнитура обладает меньшей волокиемкостью, поэтому при ее использовании на шляпочном полотне уменьшается процент шляпочного очеса при большем (примерно в 6 раз) содержании сорных примесей в нем. Это позволяет уменьшить общее количество отходов на чесальной машине до 2,5% за счет уменьшения в них волокна.

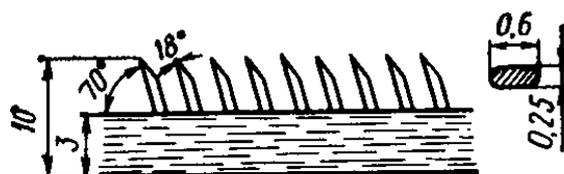


Рис. 36. Гарнитура для обтягивания шляпок.

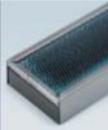
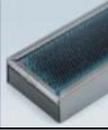
На рис. 37 представлены поперечные сечения различных видов полужесткой гарнитуры.



Рис. 37. Поперечные сечения различных видов полужесткой гарнитуры.

Таблица 8

Гарнитура для обтягивания шляпочных полотен фирмы Graf

Тип гарнитуры	Назначение	Кол-во зубьев на кв.дюйм	Внешний вид
RSTO C-43/0	Хлопок	430	
ST 35/0 SUPRATOR	Синтетика	350	
PD 24/0	Отбеленный хлопок	240	
MTR 42/0	Регенерированное волокно	420	

Эластичная гарнитура. Эластичная гарнитура применяется для обтягивания числительных органов чесальной машины. Она представляет собой игольчатую ленту, при изготовлении которой стальные скобочки игл закрепляются в основании, склеенном из 5 слоев ткани. Все слои склеены специальным клеем. Слой из льняной ткани усиливает прочность гарнитуры, а резиновый обеспечивает эластичность основания и предохраняет иглы от ржавчины.

Эластичная гарнитура различается по номеру: чем выше номер, тем тоньше иглы и тем больше их приходится на 1 см^2 площади ленты. Номер

гарнитуры выбирают в зависимости от линейной плотности перерабатываемого волокна. Иголочки гарнитуры имеют изогнутую форму (колени). Жесткость и изогнутость иголок, закрепленных в эластичном основании, позволяют им под действием усилий отклоняться от своего первоначального положения и вновь восстанавливать его при прекращении действия усилий. Кроме того, благодаря изогнутой форме иглы одной гарнитуры не задевают за иглы другой в момент отклонения их от первоначального положения.

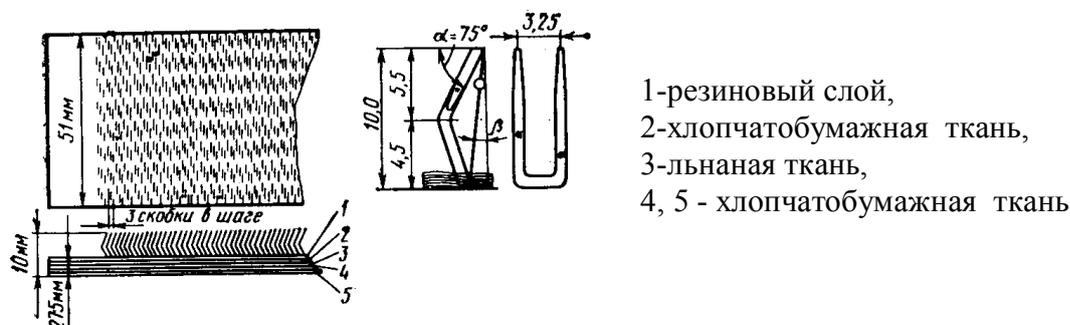


Рис. 38. Эластичная гарнитура чистительных органов чесальной машины.

Установка игл гарнитуры может быть осуществлена по одной из следующих схем.

1. «Zig-zag»- требует наименьших затрат энергии во время работы машины, обеспечивает максимальный процент шляпочных очесов.
2. «Strip-o-top»- комбинация двух видов изгиба игл на одном полотне, самоочищающаяся гарнитура.
3. «Diagonal»- традиционный дизайн, а также его модификации - для высокоскоростных чесальных машин.

Обслуживание гарнитур чесальных машин

При выборе гарнитуры для обтягивания съёмного барабана необходимо учитывать, что она должна снимать волокна с главного барабана, удерживать их от распыления воздухом и затем передавать механизму съёма.

Гарнитуры барабанов обтягиваются на специальном приспособлении. Начало и конец пильчатой ленты закрепляются пайкой к краям барабанов.

Валики и приемные барабаны обтягиваются специальным стационарным приспособлением.

ЦМПЛ главного и съёмного барабанов имеет боковую заточку, которая улучшает расчёсывающую способность гарнитуры. По рекомендациям зарубежных фирм каждый зуб оттачивается с точностью до 0,01 мм. При штамповке допускается точность изготовления зубьев до 0,02 мм.

До недавнего времени после обтягивания гарнитур для выравнивания поверхности барабанов использовались точильные бегуны и станки для точки шляпок. На современных чесальных машинах предусмотрена система автоматического шлифования гарнитур. Интегрированная система шлифования фирма Rieter (Integrated Grinding System-IGS) постоянно обеспечивает хорошую заточку гарнитуры на протяжении всего срока службы гарнитуры, стабильность

качества чесальной ленты, эффективное удаление сорных примесей и непсов благодаря острым гарнитурам, снижение простоев, увеличение срока службы гарнитур.

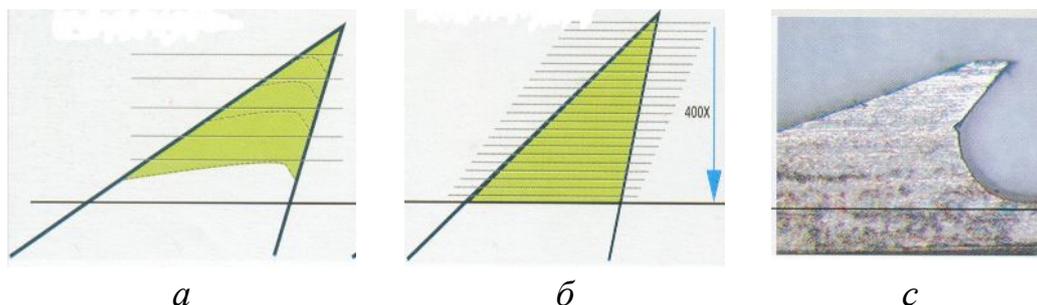


Рис.39. Состояние гарнитур -а) ручная шлифовка, б)автоматическая шлифовка, с) до шлифовки.

Фирма Truetschler предлагает систему T-CON которая оптимизирует разводку между гарнитурами рабочих органов чесальной машины за несколько секунд во время работ, также способствует защиты гарнитуры.

Контрольные вопросы:

1. Что означает номер гарнитуры чесальных машин?
2. Основные параметры гарнитуры чесальных машин?
3. Какие виды гарнитур используются на чесальных машинах?
4. Какие виды ЦМПЛ используются на рабочих органах чесальной машины?
5. Преимущество гарнитур специальных конструкции?
6. Назначение эластичной гарнитуры?
7. Как выбираются параметры гарнитуры чесальных машин?
8. Какие работы выполняются при обслуживании гарнитур чесальных машин?

10-лекция. Питание чесальных машин.

План:

1. Методы формирования равномерного волокнистого слоя.
2. Способы питания чесальных машин.
3. Виды приёмных бункеров и их работа.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Методы формирования равномерного волокнистого слоя

Существуют большие технологические различия в методах формирования равномерного слоя из разрыхленных волокон при питании чесальных машин (питание холстами или безхолстовое). До недавнего времени на трепальной машине из разрыхленного, очищенного волокна вырабатывался холст. Холст имеет определенную массу и низкий коэффициент вариации по толщине (каждый холст проходил проверку на отклонение массы от нормы – в пределах 1%). Определенный уровень неровноты холстов обеспечивал педальный регулятор трепальных машин.

С развитием технологии прядения, сокращением числа переходов и внедрением бункерного питания чесальных машин возникла проблема равномерного питания чесальных машин волокнистым настилом. Различные фирмы-изготовители предлагают различные конструкции бункерных питателей. В некоторых конструкциях бункерного питателя предусмотрена вибрирующая стенка для формирования настила волокнистого материала более равномерной плотности.

Основное решение этой проблемы сводится к отделению воздуха из потока волокнистого материала после транспортировки. Многие специалисты считают, что причиной возникновения проблем при бункерном питании является воздух, поступающий в бункер вместе с клочками волокнистого материала. Поэтому конструкции бункерных питателей фирм АМН (США), Rieter (Швейцария) и Trutzschler (Германия) применяют перфорированные стенки предварительного бункера – для отвода технологического воздуха.

Способы питания чесальных машин.

На прядильных фабриках для питания чесальных машин применяли холстовый и бункерный способ (рис.40). Холстовый способ является классическим и осуществляется за счет подачи волокнистого материала (холста) на чесальную машину с помощью холстового валика. Недостатками данного метода является частая смена холста, необходимость транспортировки холста, использование физического труда, увеличение оборотов холста и низкая производительность машины.



а) холстовой



б) бункерный

Рис. 40. Способы питания чесальных машин.

Бункерный способ питания увеличивает как производительность труда, так и производительность машины, снижает количество отходов (обратов), приводит к рациональному использованию ресурсов, а также обеспечивает стабильную работу машины.

Разрыхлительно-очистительные и чесальные машины прядильного производства соединены в один агрегат и управляются компьютерной программой. Для обеспечения непрерывной работы чесальных машин большое значение имеет равномерное питание их волокнистым материалом. Разрыхленный и очищенный волокнистый материал подаётся на чесальные машины с помощью специальных распределителей. Один РОА в зависимости от линейной плотности чесальной ленты, обеспечивает волокнистым материалом 6, 8, или 12 чесальных машин.

Системы бункерного питания чесальных машин бывают двух видов: возвратные и тупиковые. В системах первого вида избыток волокнистого материала вместе с воздухом возвращается в резервный питатель или питатель-смеситель системы подачи. В системах второго типа волокнистый материал поступает в бункеры чесальных машин до останова питания датчиком уровня наполнения бункеров. Перфорированные стенки бункера в системах второго типа более эффективны и актуальны, так как позволяют избежать подпора воздуха, создающего сопротивление перемещению клочков хлопка.

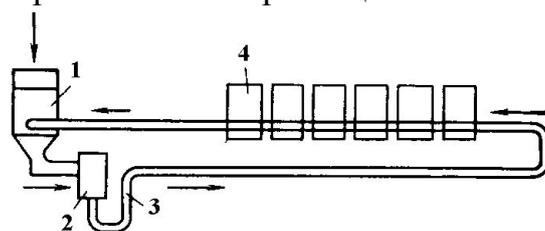


Рис.41. Возвратное распределение

1- разрыхлительно-очистительные машины, 2- вентилятор, 3- пневмопровод, 4- чесальные машины.

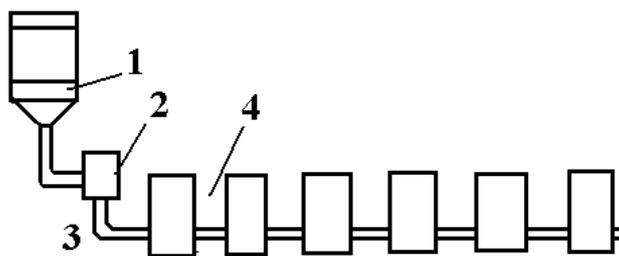


Рис.42. Тупиковое распределение

Тупиковый способ распределения волокнистого материала используется чаще, чем возвратный. При возвратном способе питания из-за возврата волокнистого продукта через пневмопровод обратно в РОА, волокна получают повреждения и ухудшаются их качественные показатели. Этот недостаток устранён с применением тупикового способа распределения волокнистого материала.

Проблема воздушного подпора в бункере показана на рис. 43 слева – нормальный режим подачи волокнистого материала; справа- режим формирования неравномерного настила.

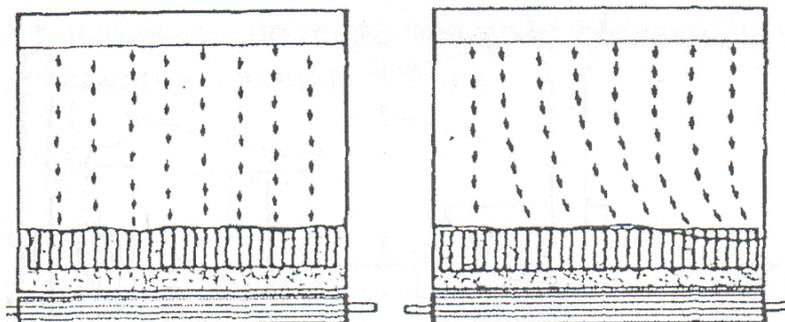
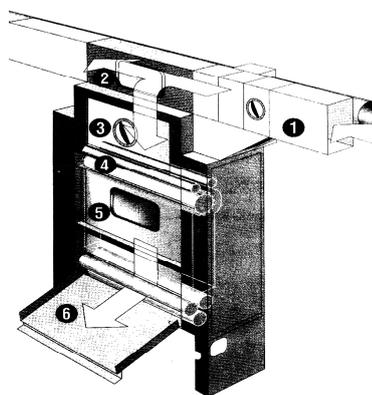


Рис. 43. Неравномерное наполнение бункера по рабочей ширине машины.

Для распределения волокнистого материала по чесальным машинам используются системы Aerofeed-U (Rieter) и Flexafeed (Truetzschler).



- 1- питающий канал
- 2-устройство распределения
- 3- питающий продукт
- 4- съемный валик
- 5- контрольное окно
- 6- выводной валик

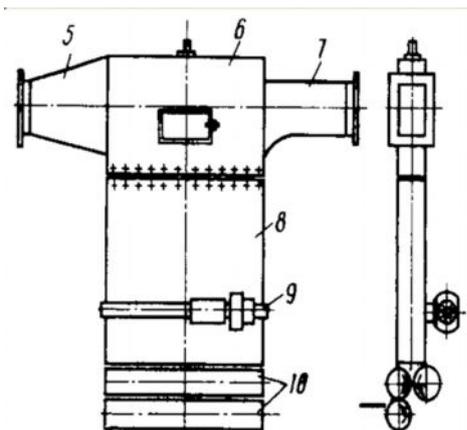
Рис.44. Система Aerofeed-U

Система Flexafeed обеспечивает распределения волокнистого материала к двум группам чесальных машин. Это система автоматически распределяет волокнистый материал к обеим группам равномерно с одинаковым расходом воздуха, даже если количество машин в них различно. В системе используется Т-образный распределитель марки BR-TD. Это устройство используется при распределении волокнистого материала к двум группам чесальных машин. При питании одной группы чесальных машин одновременно более двух видов волокнистого материала используется специальная заслонка с регулятором направления. Они всегда имеют прямоугольную форму. Волокнистый материал, поступающий с системы распределения, после формирования равномерного слоя с помощью бункера передаются в чесальные машины. Кроме формирования равномерного слоя бункеры выполняют функцию обеспыливания.

Виды приёмных бункеров и их работа

Приёмные бункеры могут быть односекционными или двухсекционными, последние из которых получили широкое применение.

Односекционный бункерный питатель. Принцип работ односекционного бункерного питателя основано на самоуплотнении поступающего волокнистого материала в пути от верхней к нижней части. В нижней части под действием массы волокон верхней части предполагалось формирование одинаковой плотности клочков. На самом деле это невозможно из-за сопротивления воздуха внутри камеры и разнородности свойств волокнистого материала. В результате формируется волокнистый слой с большой неровностью. Применение вибрирующих устройств в односекционных бункерах не привело к положительным результатам.



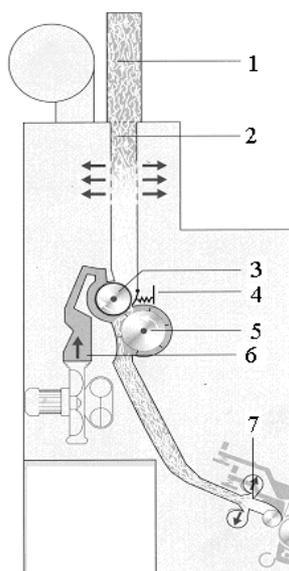
- 5-патрубок
- 6- верхняя часть бункера (600x1000x150) мм
- 7-патрубок
- 8- нижняя часть бункера (1000x1000x150) мм
- 9-качательные механизмы
- 10-питающие валики

Рис.45. Схема односекционного бункерного питателя

Двухсекционные бункеры различных фирм похожи по конструкции, отличаются лишь некоторыми параметрами. Лучшие технологические параметры имеют бункерные питатели фирм Truetschler, Rieter и Marzoli.

Бункерный питатель – Directfeed (Truetschler)

Верхняя секция бункера шириной 1200 мм обеспечивает непрерывную подачу волокнистого материала. Волокнистый материал, уплотненный пяти сегментным столиком, подаваемый питающим валиком, бережно (не образуя непы) разрыхляется игольчатым барабаном.



- 1-верхняя секция бункера, 2-интегральный распределитель воздушного потока, 3-питающий валик электрически связанный с кардочесальной машиной,
- 4-пятисегментный питающий узел для надежного зажима волокон, 5-разрыхлительный валик с гарнитурой для бережной обработки волокнистого материала, 6-закрытый контур с циркуляцией воздуха со встроенным вентилятором, 7-самоочищающиеся гребни для вывода воздуха.

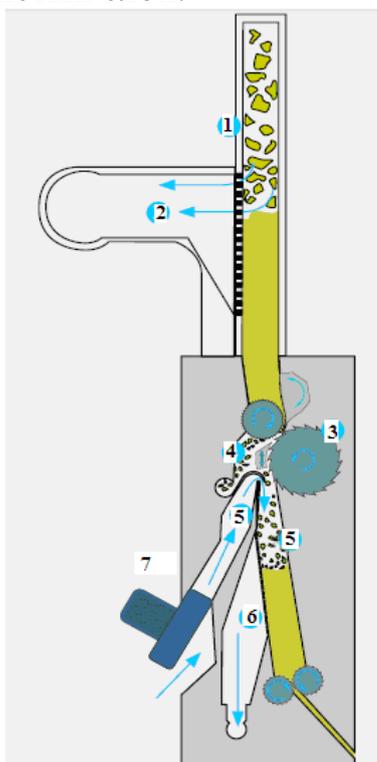
Рис.46. Технологическая схема бункерного питателя Directfeed

Созданы максимальные условия для образования равномерного слоя за счет специального рельефа и увеличения пути движения продукта в нижней секции. Постоянство давления воздуха обеспечивает образование волокнистого слоя с одинаковой плотностью.

Перед питающим валиком системы *Sensofeed* установлены самоочищающиеся гребни для вывода воздуха. Формирование равномерного слоя происходит из-за последовательного уплотнения волокон в суженном участке бункера.

Бункерный питатель фирмы Rieter

Интегрированный бункерный питатель фирмы *Rieter* предназначен для формирования равномерного волокнистого слоя из разрыхленного сырья. Разрыхленная волокнистая масса поступает в верхнюю часть бункера пневмопроводом. Волокнистая масса отделяется от технологического воздуха в верхней части бункера (1, 2) образуя равномерный слой волокон. Формирование волокнистого слоя контролируется электронным датчиком давления. Разрыхлительный валик (3) с питающим валиком (4) с регулируемой скоростью вращения обеспечивает эффективное разрыхление клочков волокнистого материала. Встроенный сороотбойный нож эффективно удаляет сорные примеси. Очищенные волокна отправляются в нижнюю часть бункера (5) с помощью нагнетающего воздуха создаваемого вентилятором, в результате формируется волокнистый слой с необходимой равномерностью. Интегрированный вентилятор обеспечивает одинаковое распределение клочков, формируя равномерный и однородный настил. Перфорированная задняя стенка в нижней части бункера позволяет дополнительно обеспылить волокнистый слой.



- 1-верхняя часть бункера
- 2-перфорированная часть верхней части бункера
- 3-разрыхлительный валик
- 4-питающий валик
- 5-нижняя часть бункера
- 6-перфорированная часть нижней части бункера
- 7-интегрированный вентилятор

Рис. 47. Технологическая схема бункерного питателя фирмы *Rieter*

Бункерный питатель фирмы Marzoli

Двухсекционный бункерный питатель фирмы Marzoli предназначен для формирования равномерного волокнистого слоя и эффективного удаления запыленного воздуха. Разрыхлительный валик с четырьмя игольчатыми планками эффективно разъединяет клочки без зажгучивания волокон.

Инновационным решением является интегрированная (дозированная) подача питающего продукта в зону разрыхления. В системе подачи воздуха применено рыле управления давлением в нижней секции бункера, который обеспечивает равномерность формируемого слоя. Внутренняя поверхность бункерного питателя изготовлена из нержавеющей стали, что обеспечивает свободное движение волокон различных видов.

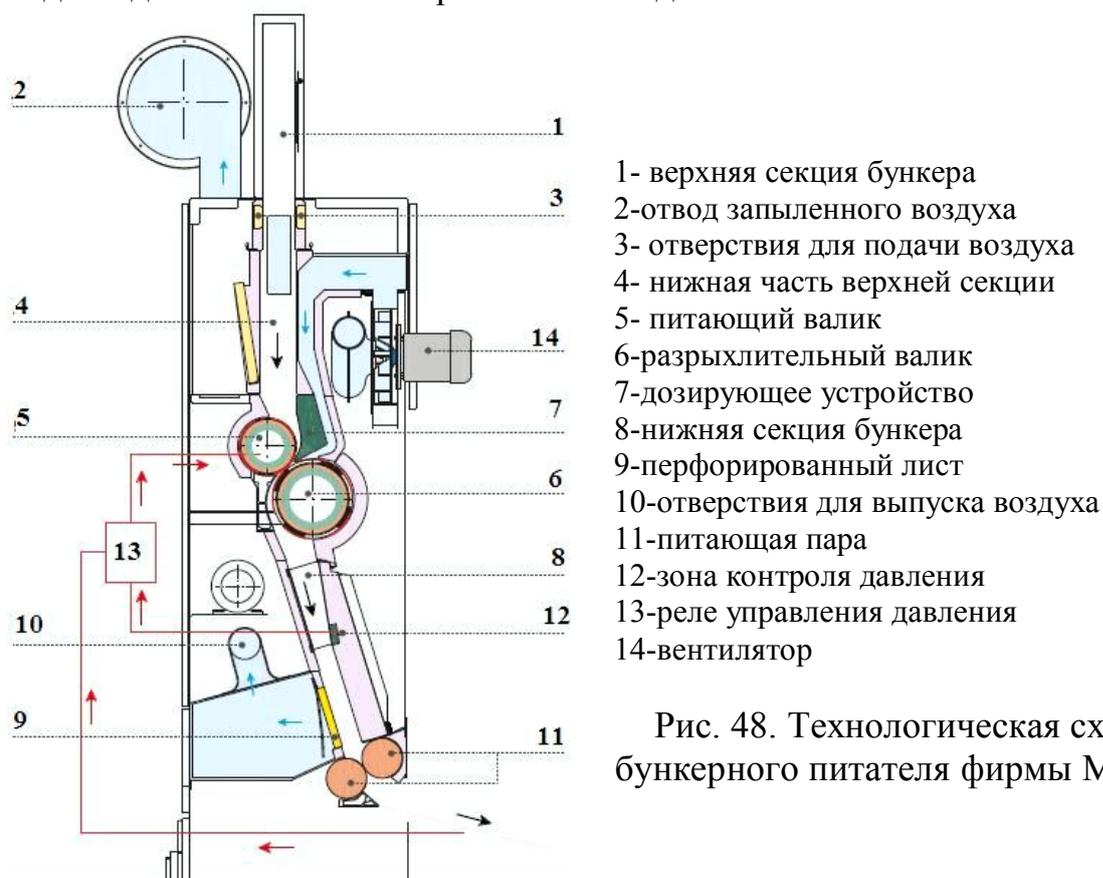


Рис. 48. Технологическая схема бункерного питателя фирмы Marzoli

Контрольные вопросы:

1. Преимущество и недостатки способов питания чесальных машин?
2. Методы формирования волокнистого слоя?
3. Виды приемных бункеров чесальных машин?
4. Недостатки односекционного бункерного питателя?
5. Особенности работы двухсекционного бункерного питателя?
6. Отличительные особенности бункерных питателей различных фирм?

11-лекция. Узел приёмного барабана.

План:

1. Значение узла приёмного барабана.
2. Виды узлов приёмного барабана.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Значение узла приёмного барабана.

На чесальных машинах ранних конструкций узел приемного барабана включал в себя холстовый валик, питающий цилиндр, питающий столик и приемный барабан с передающим барабаном, ножом, решетками и рабочими парами под ними.

В узле приемного барабана осуществляется грубое чесание волокнистого материала. Приемный барабан разъединяет на отдельные волокна 70—80% пучков, поступающих в машину, и столько же выделяет сорных примесей из общего количества примесей, выделяемых машиной.

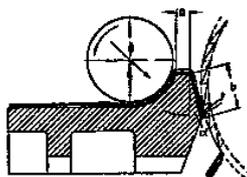
В узле приемного барабана выполняются следующие операции:

- предварительное чесание бородки слоя волокон, подаваемого питающим цилиндром;
- удаление сорных примесей и пороков;
- передача прочесанных волокон на главный барабан.

Экспериментальные исследования показали, что в зоне предварительного чесания приёмный барабан отделяет до 70-80% клочков на отдельные волокна. Приёмный барабан отделяет свыше 50% сорных и жестких примесей, содержащихся в холсте или волокнистом настиле. Форма питающего столика и разводка должны подбираться таким образом, чтобы сила воздействия зубьев приёмного барабана на отдельные волокна была меньше прочности волокон для обеспечения их сохранности.

Виды узлов приёмного барабана.

На ранее использованных чесальных машинах узел приемного барабана состоял из питающего цилиндра, питающего столика, сороотбойного ножа, решеток и рабочих пар.



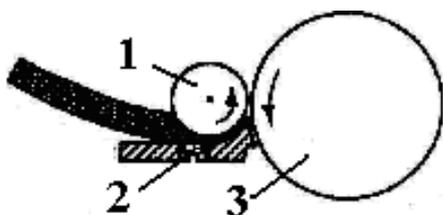
$a + b$ рабочие грани

α - угол наклона столика

“ a ” нерасчесываемый участок бородки

“ b ” расчесываемый участок бородки

Рис. 49. Рабочие грани питающего столика.



1-питающий цилиндр
2-питающий столик
3-приемный барабан

Рис.50. Узел приемного барабана чесальной машины фирмы Rieter

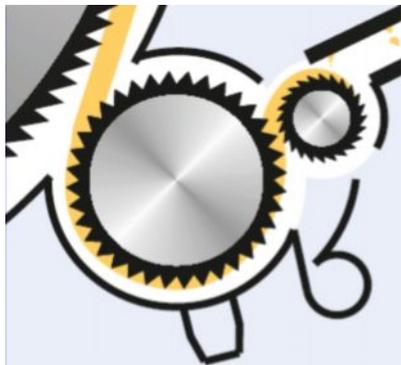


Рис.51. Узел приемного барабана чесальной машины фирмы Truetschler

Назначение столика - создать условия для поддержания бородки волокон в таком состоянии, чтобы зубья приемного барабана постепенно углублялись в волокнистый материал без чрезмерных напряжений и разрыва волокон, подаваемых питающим цилиндром.

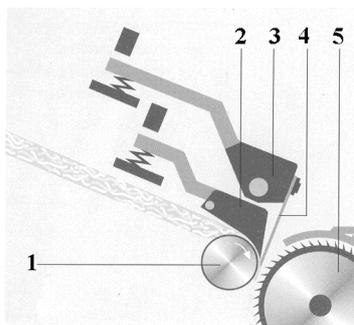
Длина рабочей поверхности столика $a+v$ должна подбираться в зависимости от длины перерабатываемого хлопка.

На чесальных машинах используемые в настоящее время используются узлы приемного барабана, состоящие из систем *Sensofeed* и *Webfeed*.

В узле приёмного барабана чесальных машин применяют способ подачи волокнистого настила к приёмного барабану не «под», а «сверху» питающего цилиндра. Такой способ подачи создает более бережные, «щадящие» условия при воздействии на бородку зубьев приемного барабана.

Система Sensofeed состоит из питающего цилиндра, питающего столика и рычагов (пластинок) контролирующих толщину продукта. Волокнистый продукт, уплотняясь питающим столиком, направляется в сторону контролирующих рычагов. Эти рычаги оснащены несколькими пружинно-пластинчатыми элементами с определенной шириной, которые установлены острым концом вниз.

Волокнистый материал, зажатый между питающим цилиндром и столиком, направляется через пружинно-пластинчатые элементы в зону действия первого приемного барабана системы *Webfeed*. Каждый отдельный пружинный элемент точно измеряет утоненные и утолщенные места поступающего волокнистого слоя. В результате обнаруженных отклонений контролирующий элемент, преобразуя электрический сигнал, изменяет скорость вращения питающего цилиндра.



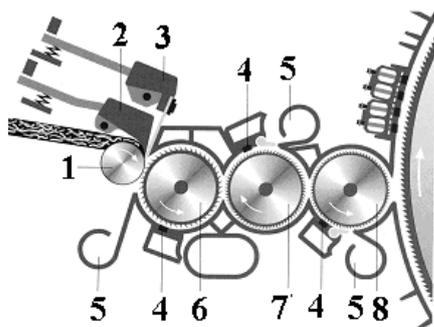
- 1-питающий цилиндр с тонкой гарнитурой;
- 2-питающий столик с пружинной нагрузкой;
- 3-контролируемый рычаг с пружинной нагрузкой;
- 4-измерительные пластинки;
- 5-первый приемный барабан системы Webfeed.

Рис.52. Схема системы Sensofeed

В системе Sensofeed питающий цилиндр со специальной гарнитурой предотвращает образование намотов, питающий столик прижимает волокнистый настил сверху к питающему цилиндру, измерительный рычаг, прижимаемый к питающему цилиндру специальной пружиной, контролирует толщину слоя, пружинные сенсорные пластинки измеряют тонкие и толстые места волокнистого слоя.

Система Webfeed состоит из трех последовательно расположенных разрыхлительных и очистительных барабанов. Ключки волокон разрыхляются более эффективно и бережно по сравнению с обычными приемными барабанами.

Первый приемный барабан оснащен игольчатой гарнитурой и вращается медленнее по сравнению с барабанами обычных чесальных машин, что приводит к значительному уменьшению повреждения волокон. Второй и третий барабаны обтянуты средними и тонкими пильчатыми гарнитурами, и служат для предварительного чесания волокон. Скорости барабанов увеличиваются по направлению движения волокон, что приводит к более эффективному расчесыванию волокон.



- 1-питающий цилиндр, 2-питающий столик,
- 3- измерительные пластинки с сенсорами,
- 4-неподвижный сегмент, 5-сороудаляющий нож с отсасывающим кожухом,
- 6-приемный барабан с игольчатой гарнитурой,
- 7-приемный барабан с средней пильчатой гарнитурой,
- 8-приемный барабан с тонкой пильчатой гарнитурой

Рис.53. Схема системы Webfeed

Для нормального протекания процесса чесания волокна с приемного барабана должны переходить полностью на поверхность главного барабана. В случае невыполнения этого условия увеличивается количество узелков, ухудшается качество прочеса.

При разработке конструкции узла приёмного барабана чесальных машин различными машиностроительными фирмами учитывались следующие факторы, приводящие к увеличению интенсивности работы приёмного барабана:

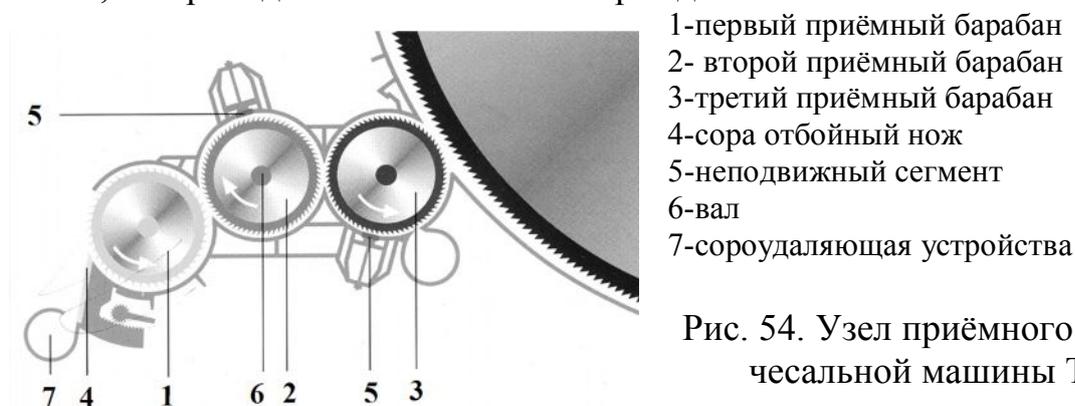
- увеличение числа зубьев на поверхности приёмного барабана;
- применение одной или двух рабочих пар под приёмным барабаном;

- усиления конструкции узла приёмного барабана;
- установка одного или двух сороотбойных ножей под приёмным барабаном;
- применение одного, двух или трёх приёмных барабанов;
- применение неподвижных чешущих сегментов;
- применение рационального сороудаляющего устройства;
- установка приёмных барабанов в различных положениях (в одном центральном линии, с опущением первого барабана, с опущением среднего барабана, с опущением всех трёх барабанов).

В машинах прежних выпусков под приёмным барабаном устанавливали одну или две рабочие пары. Каждая рабочая пара состоит из рабочего валика и съемно-передаточного валика. Рабочий валик обтянут пильчатой лентой того же типа, что и главный барабан. Съемно-передаточный валик обтянут такой же пильчатой лентой, как и съемный барабан.

Рабочие валики, взаимодействуя с приемным барабаном, прочесывают волокна. При этом часть волокон остается на рабочих валиках. Съемно-передаточные валики снимают волокна с рабочих валиков и передают их обратно приемному барабану. На второй рабочей паре процесс повторяется. Многократный переход волокна с приемного барабана на рабочий валик и обратно способствует дальнейшему разъединению пучков волокон на отдельные волокна, очистке волокнистого материала от сорных примесей и перемешиванию и выравниванию волокнистого материала.

Однако применение нескольких рабочих пар и нескольких сороотбойных ножей под приёмными барабанами способствуют улучшению разъединению и очистки, но приводит к повышению повреждаемости волокон.



- 1-первый приёмный барабан
- 2- второй приёмный барабан
- 3-третий приёмный барабан
- 4-соро отбойный нож
- 5-неподвижный сегмент
- 6-вал
- 7-сороудаляющая устройства

Рис. 54. Узел приёмного барабана чесальной машины ТС 06

Фирма Rieter предлагает чесальные машины в двух исполнениях: с одним и с тремя приемными барабанами в зависимости от условий технологического процесса. Это связано с тем, что использование одного приемного барабана обеспечивает меньшую потерю волокон и более бережную его обработку. При этом максимально сохраняются характеристики волокна, такие как длина и прочность. Однако при повышенной засоренности исходного сырья, а также при высоких требованиях, предъявляемых к качеству ленты, поступающей на пневмомеханическую прядильную машину, может применяться система с тремя приемными барабанами.

Применение нескольких приёмных барабанов позволяет увеличение интенсивности работы узла. При применении трёх приёмных барабанов их скорость устанавливается последовательно нарастающим, что приводит к лучшему разьединению и очистке, при этом учитывается скорость главного барабана и условия передачи волокон с приёмных барабанов на главное.

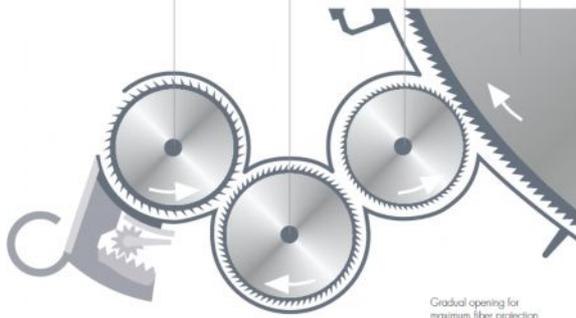


Рис. 55. Узел приёмного барабана чесальной машины ТС 15

Для увеличения эффективности процесса предварительного чесания приемные барабаны устанавливаются в различных положениях: с опущением первого или второго. Кроме этого все три барабана устанавливаются на низком уровне, что способствует увеличению протяженности основной зоны чесания, а также уменьшению габарита машины.

Контрольные вопросы:

1. Задача узла приемного барабана?
2. Виды узлов приемного барабана и их особенности?
3. Какие факторы учитываются при разработке конструкции узла приемного барабана?
4. Отличительные особенности узлов приемного барабана различных фирм?
5. Какие способы подачи волокнистого настиля к приемному барабану используются на чесальных машинах?
6. Какие задачи выполняет система Sensofeed?
7. Какие задачи выполняет система Webfeed?

12-лекция. Предварительное чесание волокон.

План:

1. Грубое чесание волокнистой бородки.
2. Переход волокон с поверхности приёмного барабана к главному.
3. Анализ работы узла приёмного барабана.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Грубое чесание волокнистой бородки

На шляпочных чесальных машинах волокнистый материал подвергается сначала грубому чесанию, затем основному. В процессе грубого чесания выполняются следующие задачи:

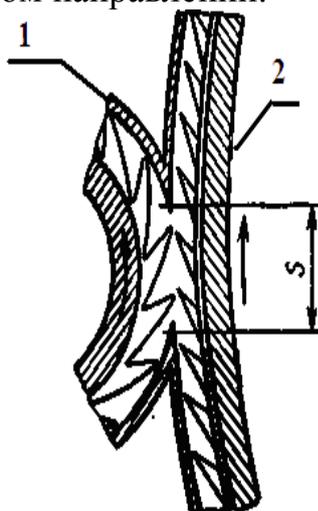
- Ударное воздействие на волокна, изменение структуры прочесываемой бородки, разделение комплексов волокон, сопровождающееся отделением сорных примесей;
- Распрямление волокон и придание им направления расположения;
- Захват, отделение волокон и передача их зубам главного барабана.

В процесс чесания волокон приёмным барабаном происходит предварительное разъединение, распрямление и ориентация волокон в направлении вращения барабана, выделение сорных примесей и пороков хлопка.

Бородка из волокон сначала прижимается зубьями к столику, затем постепенно отходит от его поверхности, удаляясь от линии зажима, становится тоньше.

Переход волокон с поверхности приёмного барабана к главному

Одним из условий качественного протекания технологического процесса чесания волокон является требование перехода всей массы волокон с приёмного барабана на главный барабан. В противном случае возрастает вероятность увеличения количества узелков в волокнистом материале (прочесе). Переход волокон с приёмного барабана на главный происходит на участке длиной 60 мм, где их поверхности подходят на минимальное расстояние (рис. 56). Разводка между рабочими органами в этом месте обычно равна 0,15-0,18 мм. Зубья приёмного барабана и зубья главного барабана движутся в одном направлении.



1-приёмный барабан;
2-главный барабан;
S-участок перехода волокон с приёмного барабана на главный;
S=5-60мм.

Рис. 56. Участок перехода волокон с приёмного барабана на главный

Переход волокон с гарнитуры приёмного на гарнитуру главного барабана обеспечивает: во первых, относительно более высокая линейная скорость зубьев главного барабана и во-вторых, более мелкий размер зубьев главного барабана, а следовательно, более высокая вероятность захвата волокон. Такое

относительное расположение зубьев приёмного и главного барабанов называется перекрестным. Зубья главного барабана начинают воздействовать на волокна с тыльной, нерабочей, поверхности зубьев и, опережая их движение, снимают с них волокна и отдельные комплексы. Соотношение линейных скоростей зубьев приёмного и главного барабанов должно быть:

$$v_{\text{гл.бар}}/v_{\text{приемн.бар.}}=1,2\dots 1,4$$

Таким образом, скорость приёмного барабана ограничена скоростью главного барабана и зависит от длины волокон. Здесь не учтены: тип и состояние гарнитур главного и приёмного барабанов; скорость движения воздуха; центробежная сила; свойства волокнистого материала и другие факторы.

Из практики, однако, известно, что переход волокон с гарнитуры приёмного на гарнитуру главного барабана может осуществляться и при равных линейных скоростях гарнитур. Этому способствуют аэродинамические силы, возникающие в месте минимального расстояния барабанов. Однако в этом случае волокна не углубляются в гарнитуру главного барабана, а перемещаются в воздушном потоке. Этот факт установлен при применении скоростной киносъемки.

Анализ работы узла приёмного барабана.

Питающий цилиндр вращается медленно (от 1,5 до 3,5 мин⁻¹). Под действием приёмного барабана слой волокон свешивается вниз в виде бородки. Приёмный барабан, быстро вращаясь, энергично прочесывает бородку, разъединяя пучки волокон на более мелкие или отдельные волокна. При этом сорные примеси и пороки отделяются от волокон и выбрасываются приёмным барабаном через ножи в камеру для отходов.

Прочесав бородку, зубья приёмного барабана захватывают мелкие пучки волокон и отдельные волокна и несут их к передающему барабану. На пути к главному барабану кончики волокон, выступающие из гарнитуры приёмного барабана, ударяются о нож и дополнительно освобождаются от сорных примесей и пороков. Одновременно ножи удерживают волокна от спадания с зубьев приёмного барабана. Передние грани зубьев приёмного и передающего барабанов в месте сближения расположены параллельно и движутся в разных направлениях. Поэтому в этом месте будет происходить растаскивание волокнистого материала, т. е. дополнительное разъединение пучков волокна на отдельные волокна. Необходимо обеспечить наиболее полному переходу волокон с первого приёмного барабана на передающий - второй, затем на третий. На поверхности приёмных барабанов происходит перемешивание волокон, а между гарнитурами чесание волокон.

Затем волокна и пучки волокон снимаются главным барабаном с третьего приёмного барабана, так как скорость первого больше скорости второго, а направление их гарнитур перекрестное. Вместе с тем заусенцы, загнутые

кончики зубьев гарнитуры передающего барабана могут служить причиной неполного перехода волокна с передающего барабана на главный барабан. Неполный переход волокна является причиной образования узелков и забивания волокном гарнитуры передающего барабана.

Чтобы пыль и короткие волокна, оставшиеся на зубьях приемных барабанов, не выбрасывались в помещение, барабаны сверху закрыты крышкой, а с боков — щечками.

Оценка интенсивности работы приемного барабана

Степень разъединения пучков волокон и очистка их от сорных примесей и пороков в большой степени зависят от интенсивности работы приемного барабана. Интенсивность воздействия приемного барабана оценивается числом воздействий зубьев приемного барабана на одно волокно.

Принимаем следующие обозначения:

n - частота вращения приемного барабана, мин^{-1} ; z - число зубьев на поверхности приемного барабана; T_x - линейная плотность волокнистого слоя, текс; l_B - средняя длина волокна, мм; T_e - линейная плотность волокна, текс; \mathcal{G}_{nc} - линейная скорость питающего цилиндра, м/мин.

Число зубьев, воздействующих на бородку за 1 мин, равно nz . Количество волокон, поступающее в машину за 1 мин, равно

$$T_x \mathcal{G}_{nc} \cdot 1000 / (T_e l_B).$$

Разделив nz на количество волокон получаем число зубьев, приходящихся на одно волокно

$$m = nz T_e l_B / (T_x \cdot \mathcal{G}_{nc} 1000),$$

Число зубьев на поверхности приемного барабана

$$z = \pi D_n H / (h \cdot t)$$

где: D_n — диаметр приемного барабана, мм; H — ширина рабочей поверхности приемного барабана, мм; h — шаг канавки на поверхности приемного барабана дал укладывания пильчатой ленты, мм; t - шаг зубьев пильчатой ленты, мм.

Это формула учитывает основные параметры, влияющие на разработку пучков и очистку волокнистого материала. Вместе с тем она не учитывает величину клочков в волокнистом слое, конструкцию узла приемного барабана, угол наклона, высоту зуба гарнитуры, разводки и т. д.

Из анализа формулы видно, что интенсивность воздействия приемного барабана на волокнистую массу уменьшается при увеличении линейная плотности волокнистого слоя и скорости питающего цилиндра, т. е. при увеличении производительности чесальной машины.

Поэтому для увеличения производительности чесальных машин необходимо внедрять мероприятия по увеличению интенсивности воздействия зубьев приемного барабана на волокнистый материал.

Значение воздушного потока в узле приемного барабана. Приемный барабан быстро вращаясь, увлекает слой воздуха, который засасывается между питающим столиком и сороотбойным ножом. Воздух, двигаясь навстречу

выпадающим сорным примесям и волокнам, пропускает сорные примеси (как более тяжелые) и поддерживает волокна.

Далее воздушный поток приемным барабаном подводится к главному барабану, где он соединяется с воздушным потоком, создаваемым самим главным барабаном. Эти два воздушных потока не могут пройти через зазор (0,15—0,2 мм) между главным и приемным барабанами. Поэтому часть воздуха выбрасывается через зазор между разделяющим листом и рабочим валиком, захватывая при этом короткие волокна и пух. Чтобы не допустить скопления волокон на разделяющем листе, необходимо подводить его ближе к приемному барабану. Между верхней крышкой и приемным барабаном вновь образуется воздушный поток, свободному движению которого мешает борода волокнистого материала между столиком и приемным барабаном. Давление воздуха здесь составляет 62 Па. Часть воздуха проходит через бородку, ослабляет воздушную струю, проходящую через колосники и поддерживающую волокна от выпадения в отходы. Для уменьшения давления между верхней крышкой и приемным барабаном, а следовательно, для уменьшения количества волокна в отходах под ножами рекомендуется верхнюю крышку со стороны питающего цилиндра обрезать на 20 мм. Образовавшуюся щель необходимо закрывать приставкой, направляющей воздух вместе с волокнами и пухом в волокнистый слой. Давление воздуха между верхней крышкой и приемным барабаном значительно снижается, создаются условия для увеличения скорости воздуха, выходящего из-под ножей, уменьшается количество волокна в отходах под ножами и узелков в прочесе.

Контрольные вопросы:

1. Чем объясняется необходимость грубого чесания волокон?
2. Какие задачи выполняются при грубом чесании волокнистой бородки?
3. Какие факторы влияют на переход волокон с поверхности приемного барабана к главному?
4. Как оценивается интенсивность работы приемного барабана?
5. Как влияет воздушный поток на предварительное чесание волокон?
6. Как выбирается скорость приемного барабана?

13-лекция. Взаимная работа шляпчного полотна и главного барабана.

План:

1. Взаимодействие зубчатых поверхностей.
2. Работа главного барабана и шляпок.
3. Прямое и обратное движение шляпчного полотна.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жихозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.

2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Взаимодействие зубчатых поверхностей

В зависимости от взаимного расположения зубьев гарнитуры двух поверхности и их относительного движения возможны следующие виды взаимодействия: чесание, переход волокон с одной поверхности на другую, сьем волокон с гарнитуры.

Пильчатые или игольчатые гарнитуры рабочих органов чесальной машины могут быть расположены параллельно, т. е. передние грани зубьев гарнитур параллельны, или перекрестно, т. е. передние грани зубьев гарнитуры пересекаются.

Действие гарнитур на пучок волокон зависит от взаимного расположения зубьев, скорости и направления их движения.

Первый случай. Пильчатые гарнитуры 1 и 2 (рис. 57,а) расположены параллельно и движутся в разные стороны. Пучки волокон будут захватываться гарнитурами и растаскиваться в разные стороны. Разложим силу P — давление пучка волокон на зубья — на две составляющие: в направлении передней грани Q и перпендикулярно ей. Под действием силы Q пучки волокон движутся вдоль передней грани, углубляясь в гарнитуру.

$$Q = P \sin \beta$$

где: β - угол наклона передней грани зуба при вершине.

Сила N прижимает пучок волокон к зубьям гарнитуры

$$N = P \cos \beta$$

При движении пучка волокна вдоль передней грани будет возникать сила трения T , препятствующая движению пучка волокон,

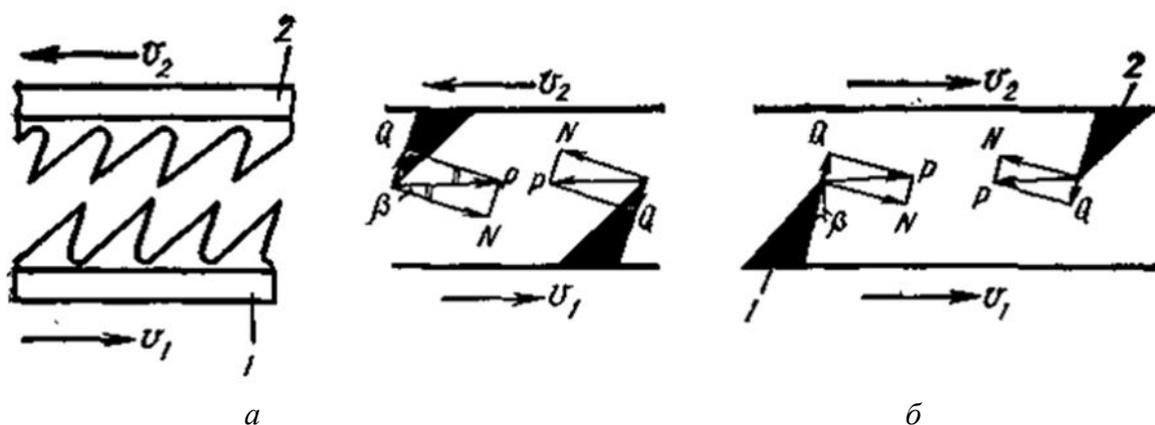


Рис. 57. Параллельное расположение зубьев гарнитур.

$$T = \mu N,$$

где: μ — коэффициент трения пучка волокон о переднюю грань.

Чтобы волокна не углублялись в гарнитуру, а держались на ее поверхности (это необходимо для осуществления процесса чесания), сила Q должна быть равна силе T :

$$Q=T; \mu N=P\sin\beta$$

Тогда

$$\mu N = N \sin\beta / \cos\beta \text{ или } \mu = \operatorname{tg}\beta$$

Отсюда $\beta = \operatorname{arctg} \mu$,

Следовательно, угол наклона передней грани P зависит от коэффициента трения волокнистого материала, прочесываемого гарнитурой.

При параллельном расположении гарнитур и движении их в разные стороны пучки волокон растаскиваются на более мелкие и, наконец, на отдельные волокна. Так располагается гарнитура главного барабана и шляпок, приемного барабана и рабочего валика под ним и главного и съемного барабанов.

Второй случай. Пильчатые гарнитуры 1 и 2 (рис. 57, б) расположены параллельно, но движутся в разные стороны. В этом случае при \mathcal{G}_1 , большем \mathcal{G}_2 , будет происходить процесс чесания, и расположение гарнитур будет таким же, как на рис. 57 а, потому что гарнитура 1 обгоняет гарнитуру 2 . Так располагаются гарнитуры главного барабана и шляпок на чесальных машинах с обратным ходом шляпочного полотна.

При $\mathcal{G}_1 = \mathcal{G}_2$ волокнистый материал будет захватываться гарнитурами и транспортироваться без разработки. При $\mathcal{G}_1 < \mathcal{G}_2$ гарнитура 2 будет сбрасывать волокнистый материал с гарнитуры 1 . Он не будет удерживаться гарнитурой 2 . Поэтому будет закатываться между гарнитурами 1 и 2 . Это происходит при движении шляпочного полотна на остановленной чесальной машине (скорость главного барабана равна нулю).

Третий случай. Зубья пильчатых гарнитур имеют перекрестное расположение и движутся в разные стороны (рис. 58, а). При $\mathcal{G}_1 \neq \mathcal{G}_2$ волокнистый материал сбрасывается с гарнитуры 2 и захватывается гарнитурой 1 , которая движется в направлении своих зубьев и очесывает гарнитуру 2 .

Четвертый случай. Пильчатые гарнитуры имеют перекрестное расположение и движутся в одну сторону (рис. 58, б). При $\mathcal{G}_1 > \mathcal{G}_2$ гарнитура 1 очесывает гарнитуру 2 , а при $\mathcal{G}_2 > \mathcal{G}_1$ гарнитура 2 очесывает гарнитуру 1 . Так располагаются гарнитуры приемного и главного барабанов и рабочего и числительного валиков рабочей пары.

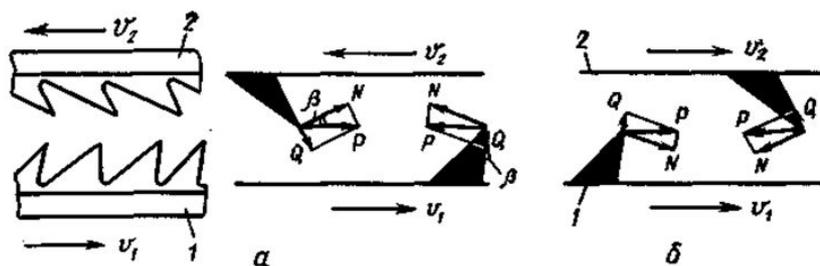


Рис. 58. Перекрестное расположение зубьев гарнитур.

Работа главного барабана и шляпок

Зубья гарнитуры главного барабана и шляпок образуют основную зону чесания. В узле главный барабан-шляпки происходит разъединение оставшихся пучков (после обработки волокнистого материала в узле приемного барабана) на отдельные волокна и удаление мелких сорных примесей и пороков.

Главный барабан снимает с приемного барабана пучки волокон и отдельные волокна и вносит их в узел главный барабан - шляпки. При прочесывании волокнистого материала о шляпки пучки волокон растаскиваются. При этом пучки волокон, удерживаемые главным барабаном, находятся под действием следующих сил: сила сопротивления пучка растаскиванию, сила реакции зуба гарнитуры и центробежная сила.

Благодаря малой разводке между гарнитурами шляпок и главного барабана, параллельному расположению зубьев главного барабана и игл шляпок и большой скорости главного барабана волокнистый материал ударяется о первые (но ходу) шляпки. Происходит быстрое заполнение волокном гарнитуры первых шляпок под действием центробежной и упругой силы.

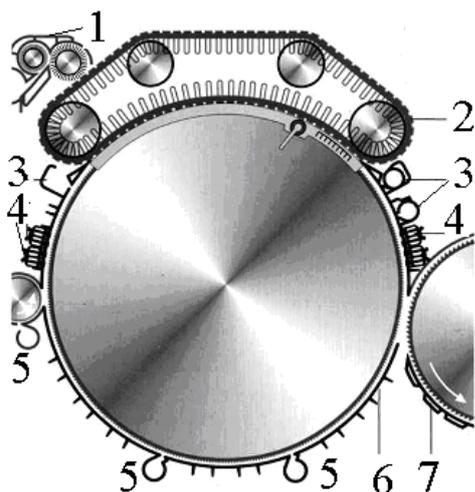
Вместе с волокном на шляпки переходят и сорные примеси. Волокна, перешедшие на шляпки, прочесываются и захватываются зубьями главного барабана, а волокна, удерживаемые зубьями главного барабана, прочесываются об иглы шляпок. В дальнейшем переход волокон с гарнитуры главного барабана на шляпки повторяется несколько раз, и волокна попеременно прочесываются зубьями главного барабана и иглами шляпок.

Исследовательские работы по проверке возможности перехода волокнистой массы с одной игольчатой гарнитуры на другую показали, что в обмене волокнистым материалом между гарнитурами главного барабана и шляпок участвует небольшое количество волокнистого материала, что этот обмен происходит в основном под первыми 10-15 шляпками и в обмене участвуют разработанные отдельные волокна, которые желательно скорее передать в прочес.

Длинные волокна, находящиеся на поверхности главного барабана называются прочёсом. Короткие волокна, перешедшие на гарнитуру шляпок называются очесом. Отдельные шляпки, обтянутые полужесткой гарнитурой, соединяются в полотно с помощью втулочных цепей. Концы игл гарнитуры точат на специальном станке. В результате выравнивается и восстанавливается острота каждой иглы.

На чесальных машинах обычного габарита устанавливается 110 шляпок, из которых 39-41 непосредственно участвуют в чесании, а на малогабаритных машинах соответственно 72, из которых 24 рабочие. На зарубежных машинах большого габарита устанавливается от 84 до 90 шляпок из них 30-32 рабочие.

На чесальных машинах фирмы Truetzschler основное чесание осуществляется с помощью системы Webclean.



1-механизм очистки шляпочного полотна,
 2-шляпки (общее количество 84 из них
 рабочих 30), 3- отделительный нож с
 отсасывающим кожухом, 4-неподвижные
 сегменты TWIN TOP, 5- отсасывающие
 кожухи с отделительными ножами,
 6-кожух под главным барабаном,
 7-неподвижные сегменты съемного барабана.

Рис.59. Система Webclean

Прямое и обратное движение шляпочного полотна

На чесальных машинах используют прямое движение шляпок, при котором шляпки вступают в работу сзади машины и движутся в сторону движения главного барабана, или обратное, при котором шляпки вступают в работу спереди машины и движутся навстречу движению главного барабана.

Прямое движение шляпок применяют чаще. В этом случае шляпки вступают в работу со стороны приемного барабана, гарнитура их быстро заполняется волокном и теряет способность успешно прочесывать волокнистый материал.

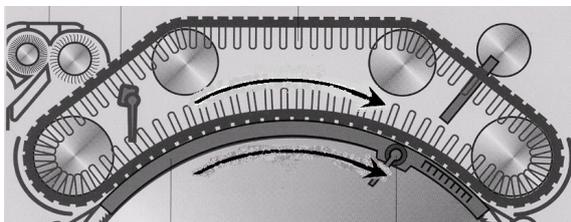


Рис.60. Прямое движения шляпок

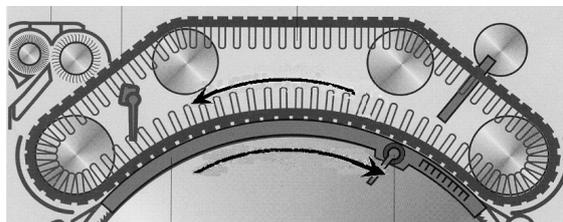


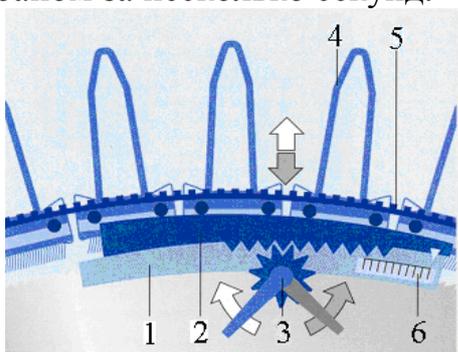
Рис.61. Обратное движение шляпок

При обратном движении шляпки вступают в работу со стороны съемного барабана, постепенно заполняются волокном и более эффективно и более длительно сохраняют способность прочесывать волокнистый материал, чем при прямом движении шляпок. Однако при выводе шляпок из работы (со стороны приемного барабана) главный барабан набрасывает на шляпки большое количество волокнистого материала, который выносится ими из машины в виде очеса. Поэтому при обратном движении шляпок качество прочеса улучшается на 30-50%, а процент шляпочного очеса при одинаковой скорости шляпок увеличивается в 1,5-2 раза. Для уменьшения количества шляпочного очеса снижают скорость движения шляпок. Так, скорость движения шляпок при прямом движении устанавливают 70-100 мм/мин, а при обратном движении 23-36 мм/мин.

Опыты показывают, что при обратном движении шляпок, несмотря на улучшение качества прочеса, чистота пряжи улучшается незначительно, а прочность пряжи остается примерно такой же, как и при прямом движении шляпок.

Прецизионная PFS система наладки шляпок

Для выработки качественной чесальной ленты большое значение имеет разводка между главным барабаном и шляпками. При малой разводке срок службы гарнитуры уменьшается, а при большой разводке увеличивается количество непсов в чесальной ленте. Прецизионная система PFS позволяет централизованно устанавливать разводку между шляпками и главным барабаном за несколько секунд.



- 1- металлическая гибкая лента,
- 2- износостойкая направляющая
- 3- регулировочный рычаг, 4- прецизионные алюминиевые шляпки, 5- зубчатый ремень с кулачками для привода шляпок,
- 6- регулировочная шкала разводки

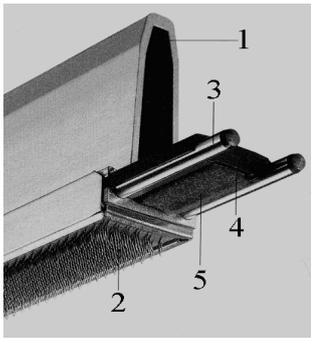
Рис.62. Система PFS

Крепление гарнитуры шляпок

Отдельные шляпки чесальной машины соединяются в полотно с помощью двух втулочных цепей. На машинах старой конструкции шляпки представляли чугунную балочку таврового сечения, к которой прикреплялась полужесткая гарнитура. Длина шляпки соответствует ширине главного барабана. Проходящее по всей длине шляпки вертикальное ребро обеспечивает необходимую жесткость шляпки, предупреждающую её прогиб во время работы.

На чесальных машинах нового поколения отдельные шляпки состоят из алюминиевых профилей, поэтому они имеют малый вес и стабильную форму. Они направляются двумя зубчатыми ремнями и соединяются с ними на прямую с помощью кулачка. Стержни из твердого сплава на концах шляпок скользят по лентам из специального пластика. Преимуществом такой конструкции является то, что полная замена шляпок может быть произведена одним человеком менее чем за час. Применение скользящих стержней из твердого сплава так же имеет преимущества с точки зрения техобслуживания. Благодаря им не надо протачивать гарнитуры шляпки после установки новой гарнитуры.

Фирма Truetzschler рекомендует два вида крепления гарнитуры шляпок к колосникам. Первый способ крепления (обычный) гарнитуры шляпок приведен на рисунке 63. Во втором способе используются система Magnotor, в которой полоски гарнитуры удерживаются на шляпках с помощью магнитной силой. При креплении обычных гарнитур к шляпкам неизбежно возникает деформация полосок гарнитуры.



1-алюминиевый профиль – колосник,
2-гарнитура шляпки, 3-износостойкий
скользящий стержень, 4-пластинковый зажим
5-чистящий войлок

Рис.63. Крепление шляпочной гарнитуры
на колосник

Для достижения равномерности необходимо провести шлифовку. При использовании системы Magnotop не требуется шлифовка гарнитур. Обеспечивается 100% надежность крепления при эксплуатации.

Не требуется специального устройства для снятия и установки гарнитуры шляпок.

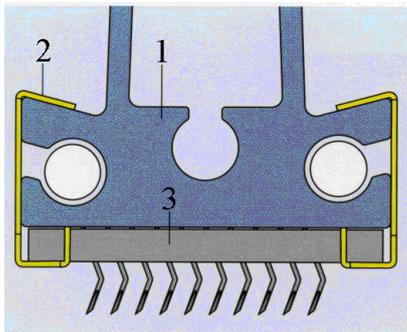


Рис.64. Шляпка с пластинчатым
креплением

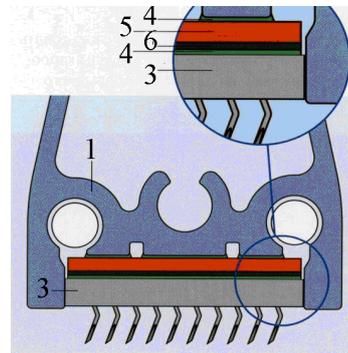


Рис.65. Шляпка Magnotop

1-шляпка с пластинчатым креплением; 2-пластинка для крепления гарнитуры, 3-пятислойная лента с гарнитурой, 4- выравнивающий слой клея, 5-магнитная пластина, 6-тонкая металлическая основа.

Контрольные вопросы:

1. Опишите виды расположения зубчатых поверхностей в процессе чесания?
2. При каких положениях происходит чесание на зубчатых поверхностях?
3. Опишите условия перехода волокон от приемного к главному барабану?
4. Какие рабочие органы участвуют при чесании в основной зоне?
5. Опишите задачи главного барабана?
6. Какие задачи выполняет шляпочное полотно?
7. Какие направления движения шляпок применяются?
8. Как регулируется разводка между главным барабаном и шляпками?
9. Преимущество и недостатки крепления шляпочной гарнитуры на колосник?

14-лекция. Неподвижные сегменты

План:

1. Неподвижные сегменты и их применение.
2. Факторы, влияющие на процесс чесания.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Неподвижные сегменты и их применение.

На машинах прежних выпусков расстояние от приемного барабана до съемного барабана разделялись на три составные части:

- первая - от приемного барабана до начала шляпочного полотна;
- вторая - зона основного чесания, занимаемая рабочими шляпками;
- третья - от шляпочного полотна до съемного барабана.

Первая часть занимала задняя плита, которая герметично закрывая этот участок, обеспечивая необходимое движение волокон в пути до главного барабана. В первой части волокна, выходя из зоны взаимодействия двух гарнитур (приемного и главного), подвергались некоторому торможению из-за расширения пространства между поверхностями главного барабана и задней плиты. Это приводило к нарушению распрямленного и ориентированного направления движения и частому закатыванию волокна, т. е. образовывались узелки из одиночных и группы волокон. Эти узелки в зоне основного чесания либо разъединялись, либо затягивались сильнее, образовывая мелкие, но не распутываемые узелки. Это являлось основным недостатком работы чесальной машины старых конструкций.

Вторую часть выше указанного расстояния занимают рабочие шляпки, где происходит основное чесания, т.е. чесание длинных волокон и удаление коротких волокон и цепких, сорных примесей.

При взаимодействии главного барабана и шляпок разработка пучков волокон и очистка их от сорных примесей протекают непрерывно и одновременно. При этом первые 10-15 шляпок (от приемного барабана) выполняют основную работу по разъединению пучков на отдельные волокна и очистке их от сорных примесей. Последующие 25-30 шляпок не выполняют и десятой доли работы первых шляпок. Однако они разъединяют мелкие комплексы волокон и удаляют мелкие сорные примеси.

Опыты показывают, что волокнистая масса, прочесанная первыми шляпками, прочно закрепляется на гарнитурах главного барабана и шляпок. Основную работу выполняют первые шляпки, а последующие, хотя их и много, работают меньше. Поэтому необходимо добиваться, чтобы все шляпки работали интенсивно, тогда и число их может быть уменьшено.

На практике установлено для успешной работы чесальной машины обычного габарита достаточно имеет 30-40 шляпок.

Для более эффективной работы шляпочного полотна следует добиваться лучшего разъединения пучков на отдельные волокна в узле приемного барабана.

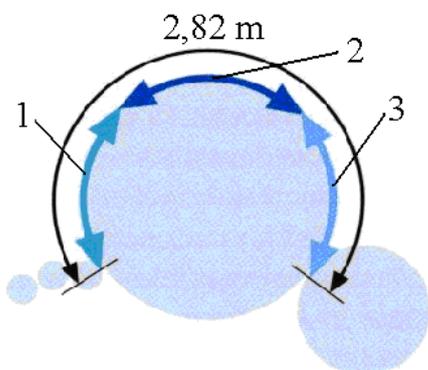
Третья часть выше указанного расстояния использовалась для выполнения таких технологических задач, как установка и проверка разводов, очесывание гарнитур главного барабана также, для создания герметичности с целью обеспечения необходимого движения прочесанного волокна (прочеса) до пункта съема.

В отличие от этого на более современных чесальных машинах, как было отмечено выше, вместо задней плиты, переднего, откидного и заднего ножей устанавливаются зубчатые элементы – неподвижные сегменты, специальные ножи которые не изменяют условия движения волокон после их съема с поверхности приемного барабана, в результате чего не происходит образование узелка.

Для дополнительного прочесывания пучков на отдельные волокна впервые на чесальной машине модели СК (Япония) между приемным барабаном и шляпочным полотном установлены четыре неподвижные шляпки. Это позволило снизить загруженность шляпок волокном, уменьшить количество шляпочного очеса и улучшить качество прочеса.

Применение неподвижных шляпок в дальнейшем заменялись неподвижными сегментами. Применение неподвижных сегментов способствовало образованию предварительной и окончательной зоны чесания главным барабаном, что привело к увеличению протяженности чесания.

Зону чесания главным барабаном можно условно разделить на три составные части. В предварительной зоне чесания (от приемного барабана до шляпок) происходит подготовка волокнистого материала к основному чесанию. В зоне чесания шляпками происходит основное чесание. В окончательной зоне чесания (от шляпок до съёмного барабана) выполняется задача сохранения разъединенности и ориентации волокон.



1–предварительное чесание, 2–чесания шляпками, 3–окончательное чесание

Рис.66. Составные части зоны чесания главным барабаном

На чесальных машинах фирмы Truetzschler узел чесания главным барабаном и неподвижными сегментами называется системой Webclean.

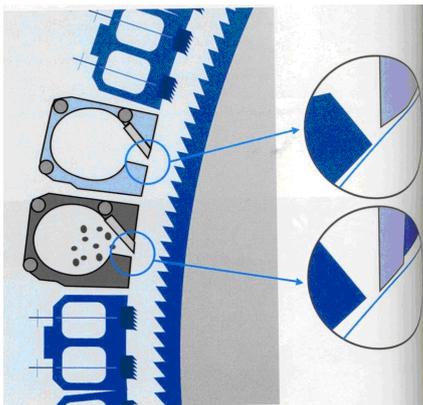


Рис.67. Поверхность предварительного чесания



Рис.68 Поверхность окончательного чесания

Для создания благоприятных условий чесания разработана система Multi Webclean, которая используется для предварительного и окончательного чесания. Эта система состоит из десяти специальных элементов, восемь из которых можно выбирать в зависимости от поставленной задачи, кроме первого и последнего.

Чистящий элемент – этот узел состоит из сороотбойного ножа с каналом постоянного отсоса. Он предназначен для удаления мелких сорных примесей и пыли.

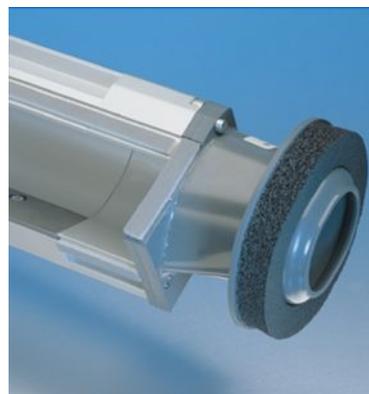
Чесальный элемент – состоит из двух полосок гарнитуры в общем держателе (Twin Top), которые могут быть оснащены различными гарнитурами в зависимости от вида перерабатываемого материала.

Контрольный элемент – за счет целенаправленного воздействия воздушного потока на поверхность главного барабана оптимизирует функцию чистящих элементов.

Гладкий профиль (заглушка) – имеет абсолютно гладкую поверхность, и применяется для сохранения созданной структуры прочеса.



Кардный элемент



Очистительный элемент



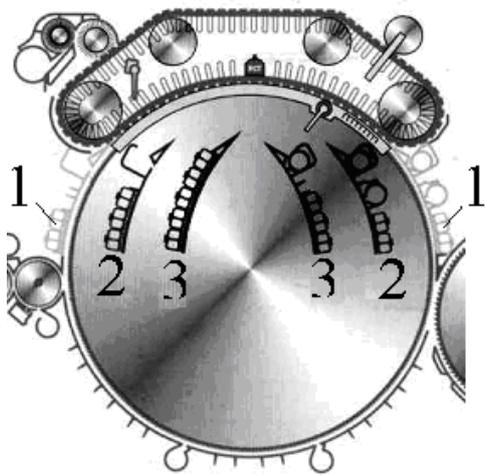
Контрольный элемент



Гладкий профиль

Рис.69. Неподвижные сегменты

В зависимости от вида перерабатываемых натуральных и химических волокон рекомендуются различные конструкции неподвижных сегментов.



- | | | |
|---|---|--|
| 1 |  | - для хлопка |
| 2 |  | - для вискозы
- для смеси хлопка с синтетикой
- для чесания хлопка с высокой производительностью |
| 3 |  | - для чесания синтетического
волокна с высокой
производительностью |

Рис.70.

Факторы, влияющие на процесс чесания

1. Состояние гарнитур. Большое значение имеет правильность выбора гарнитур. Выбор гарнитуры осуществляется с учетом длины волокон и засоренности волокнистой смеси. Необходимо регулярно оттачивать гарнитуры, особенно шляпок.
2. Правильность установки разводки. При правильной установке разводки обеспечивается требуемый эффект чесания.
3. Правильность выбора режима движения шляпок:
 - $V_{\text{шляпка}} = 60 \div 100$ мм/мин в прямом движении;
 - $V_{\text{шляпка}} = 26 \div 40$ мм/мин в обратном движении.
4. Правильность выбора скорости главного барабана.

Скорость главного барабана особенно не влияет на качество прочеса, но этот фактор имеет большое значение для управления процессом чесания.

Для обеспечения эффективности процесса чесания, на современных чесальных машинах предусмотрено следующие системы:

- автоматическая прецизионная система регулировки шляпок TC-PFSM;

- автоматическая система регулировки положения сороотбойного ножа TC-PMSM;
- автоматическая система оптимизации настройки чесальной машины T-Con

Автоматическая прецизионная система регулировки шляпок TC-PFSM

Система регулировки обеспечивает увеличение или уменьшение расстояние между всеми шляпками, находящимся в рабочем положении с главным барабаном. Для этой цели в обеих сторонах чесальной машины установлены серводвигатели, которые автоматически регулируют положение шляпок.

Автоматическая система регулировки положения сороотбойного ножа TC-PMSM

Непосредственно с помощью сенсорного дисплея можно перемещать сороотбойный нож вокруг оси первого барабана Webfeed и это при работающей машине. Для того чтобы переходить с одного материала на другой в памяти системы управления сохраняются параметры регулировки систем PFS и PMS, а также частота вращения главного и приемных барабанов

Автоматическая система оптимизации настройки чесальной машины T-Con

Интенсивность процесса чесание приводит к теплообразованию. Часть этого тепла отводится волокнистым материалом и отсасывается воздухом. Другая часть нагревает гарнитуру рабочих органов чесальной машины. Повышение температуры расширяет детали машины и создает проблему для точной настройки машины. Настройка машины обычно осуществляется в холодном состоянии.

T-Con определяет расстояние чесальных элементов на основании различных измерений в производственных условиях и мгновенно оптимизирует их. К ним относится расстояние между главным барабаном и шляпками, между неподвижными сегментами и главным барабаном. Второй функции оптимизатора настройки *T-Con* является защита гарнитур от повреждения.

Контрольные вопросы:

1. На какие составные части разделяется зона чесания главным барабаном?
2. Какие задачи выполняют неподвижные сегменты?
3. Какие факторы влияют на качество прочеса?
4. Из каких элементов состоит система Multi Webclean
5. Какие факторы влияют на процесс чесания?
6. Какие автоматические системы используются на современных чесальных машинах?
7. Преимущество автоматической системы настройки чесальной машины?

15-лекция. Съём прочеса и формирование лент.

План:

1. Условия перехода волокон с поверхности главного барабана на съёмный.
2. Съём волокнистого прочеса.
3. Формирование ленты на чесальной машине.
4. Степень чесания.
5. Производительность чесальной машины.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014.

Условия перехода волокон с поверхности главного барабана на съёмный барабан

В основной зоне чесания волокнистый продукт разделяется на прочес и очес. Прочес, который состоит из длинных волокон, движется на поверхности главного барабана, далее ударяется об зубья гарнитуры съёмного барабана и переходит на ее поверхность. Из-за того что угол наклона зубьев гарнитур съёмного барабана намного больше, чем у главного барабана, происходит переход волокон. Скорость съёмного барабана намного ниже, чем скорость главного барабана, поэтому перешедший на поверхность съёмного барабана волокнистый состав, сгущается и образуется прочес.

Ранее, т.е. до 70 годов прошлого столетия на шляпочных чесальных машинах гарнитура главного барабана (№5) была крупнее гарнитуры съёмного барабана (№3). Значит, в следствии того, что волокноёмкость гарнитуры главного барабана была больше, на его поверхности в достаточном количестве собираются остаточные волокна, переход которых на поверхность съёмного барабана запаздывает. Исследования показали, что остаточный волокнистый слой вращаясь вместе с гарнитурой главного барабана подвергается многократному повторному чесанию, в результате которого некоторые волокна скатываются, образуя дополнительные узелки-непсы. До этого наличие остаточного слоя считалось преимуществом чесания, т.к. было установлено, что в результате повторного сложения волокон на поверхности гарнитуры происходит выравнивание прочеса (ленты) по линейной плотности, а также уменьшение структурной неровноты.

В результате повышения скоростей по сравнению с преимуществом остаточного слоя чаще наблюдается такой недостаток, как образование дополнительных непсов, поэтому размеры гарнитуры главного барабана уменьшены до минимального. Тем самым уменьшено количество волокон остающихся на поверхности главного барабана, образующих остаточный слой. В результате в получаемом на чесальной машине прочесе резко уменьшилось количество непсов, увеличилась эффективность чесания, т.е. его качество. С

целью увеличения производительности машины увеличилась волокноёмкость, т.е. укрупнились гарнитуры съёмного барабана и увеличилась линейная плотность выходящего продукта.

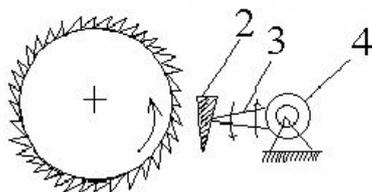
Следующие условия обеспечивают переход волокон с главного барабана на съёмный:

1. зубья главного и съёмного барабанов расположены перекрестно и движутся в разном направлении.
2. центробежная сила главного барабана больше в 400-500 раз, чем у съёмного барабана.
3. величина угла наклона передней грани зуба гарнитуры обеспечивает прочное удержание волокнистой массы на поверхности съёмного барабана.
4. гарнитура съёмного барабана приступает к съёму волокнистого слоя полностью в очищенном состоянии.
5. большая величина силы давления воздуха и её направление положительно способствуют переходу волокон.
6. минимальная разводка между главным и съёмным барабаном также положительно влияют переходу волокон.

Съём волокнистого прочеса

Для съёма волокнистого прочёса применяют съёмный гребень, валичные, ротационные, пневматические и электростатические механизмы.

Съёмный гребень



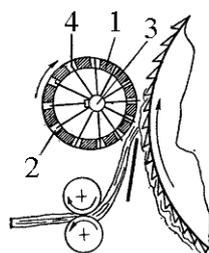
1. съёмный барабан;
2. стальная пластина;
3. рычаг;
4. вал гребенной коробки.

Рис.71.Схема съёмного гребня

Съёмный гребень представляет собой стальную пластинку шириной 24 мм, толщиной 1,5 мм и длиной 1025 мм. На нижнем ребре по всей ширине имеются зубья. Колебательное движение гребень получает от механизма, который находится в гребенной коробке.

Число колебаний съёмного гребня 1200-1800 в минуту и размах её составляет 40 мм.

Ротационный механизм



- 1-полый цилиндр;
- 2-сквозные прорезы;
- 3-вал;
- 4-очесывающие гребёнки.

Рис.72.Схема ротационного механизма

Ротационный механизм состоит из полого цилиндра, имеющего сквозные прорези. Внутри цилиндра расположен вал на котором закреплены очёсывающие гребенки. Полый цилиндр и расположенный внутри него вал вращаются синхронно в одном и том же направлении, но ось вращения вала расположена эксцентрично относительно оси вращения полого цилиндра. Поэтому каждая из очёсывающих гребёнок поочерёдно выступают из прорези полого цилиндра, снимая прочёс с гарнитуры съёмного барабана. При дальнейшем вращении съёмной гребёнки, минуя зону съёмного барабана утапливаясь, входят внутрь полого цилиндра. Снятый прочёс захватывается парой съёмных валиков, которые передают давяльным валам.

Пневматический механизм

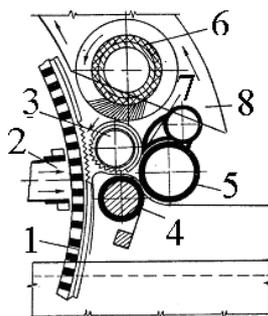


Рис.73.Схема пневматического механизма

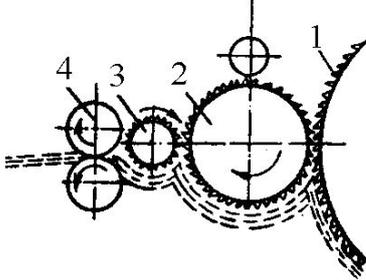
Пневматический механизм съема прочеса со съёмного барабана применен на чесальных машинах Французского производства. Прочес сдувается со съёмного барабана 1 при помощи пневматического сопла 2, далее захватывается съёмным валиком 3, обтянутым ЦМПЛ, и выводится двумя транспортирующими валиками 4 и 5. Для очистки съёмного валика над ним установлена круглая щетка 6. Между съёмными транспортирующими валиками установлено обеспыливающее сопло 7. Круглая щетка 6 расположена внутри отсасывающего зонтика 8. Прочес от транспортирующих валиков проходит через плющильные валики и лентоукладчиком укладывается в таз.

Электростатический механизм

Этот механизм состоит из дугового экрана, расположенного под съёмным барабаном, и съёмных валиков. Между съёмным барабаном, и съёмными валиками, на которые подается отрицательный заряд, с другой стороны, создается электростатическое поле. Под действие электростатического поля волокна распрямляются и приподнимаются над гарнитурой съёмного барабана. Гарнитура съёмного барабана подносит волокна к съёмным валикам, их и передают плющильным цилиндрам. Этот механизм обеспечивает получение чесальной лента с меньшей засоренностью при большой распрямленности и параллелизации волокон.

Валичный механизм

Этот механизм используется в большинстве чесальных машин, он обеспечивает положительное распрямление волокон и уменьшает количество узелков. Прочес со съемного барабана снимается съемным валиком. Валик обтягивают цельнометаллической пильчатой лентой.



1-съемный барабан, 2-съемный валик,
3-съемно-направляющий валик,
4-давилные валы.

Рис.74.Схема валичного механизма

Со съемного валика прочес снимается съемно-направляющим валиком и передается зону зажима давилных валов. Для свободного снятия волокнистого прочеса требуется выполнение следующих условий:

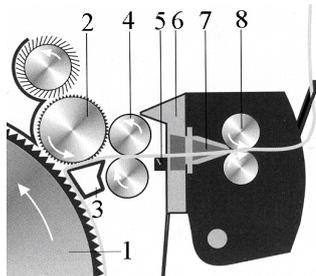
$$\vartheta_{\text{съемн. б-н}} < \vartheta_{\text{съемн..напр. валик}} < \vartheta_{\text{съем. валик}} \text{ и } P \geq 350 \text{ сН}$$

Давильные валы (Кросрол)

Давильные валы изготавливают из твердой стали. Диаметр давилных валов 76 мм, её поверхность покрывается никелем или хромом. Ось верхнего валика имеет перекося относительно нижнего на 3° . Нагрузка на верхний валик до 350 кгс. Прочес, снятый со съемного барабана, проходит через давилные валы, которые раздробляют сорные примеси и уменьшают сцепление их с волокном. Поэтому сорные примеси выпадают как на чесальной машине, так и на ленточной в процессе вытягивания.

Формирование ленты на чесальной машине

Из волокнистого прочеса на чесальной машине формируется лента с помощью съемного валика, давилных валов, уплотнителя, вытяжного прибора и укладываются в таз.



1-съемный барабан, 2-съемный валик,
3-устройство Nерcontrol, 4-давилные валы,
5-лоток поддержания прочеса,
6-лентоформирующее устройство Webspeed,
7-датчик, 8-уплотняющие валы.

Рис.75. Лентоформирующий механизм

На чесальных машинах фирмы Truetzschler усовершенствован съем прочеса, прочес автоматически направляется со съемного барабана на лентоформирующее устройство Webspeed.

Датчик TC-NCT контролирует прочес во время работы кардочесальной машины и выдает информацию о его качества. При этом, к проверки подвергается каждый отдельный метр чесальной ленты. Датчик непсов Nерcontrol TC-NCT непрерывно, определяет количество непсов, сорных

примесей и фрагментов коробочек. Информация показателей качества, передается в систему управление.

Уплотнитель

Для формирования ленты из волокнистого протеса применяются уплотнители. Конструкции уплотнителей разнообразны, они выполняют функции определение и контроля толщины продукта. Самыми хорошими считаются удлиненные уплотнители в форме эллипса. Волокнистый протес, проходя сужающий диаметр уплотнителя приобретает определенную плотность и необходимую форму.

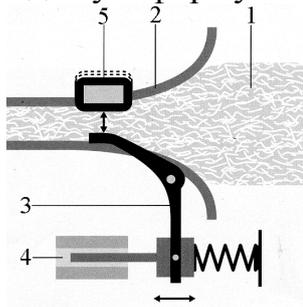


Рис.76. Измерительная воронка

1-лента, 2-измерительная воронка, 3-измерительный рычаг,
4-преобразователь сигнала, 5-датчик

Система контроля качества

Перед укладкой в таз каждый метр чесальной ленты подвергается контролю с целью выравнивания по линейной плотности на длинных и коротких отрезках.

Выравнивание на длинных отрезках

Датчик в воронке измеряет линейную плотность непрерывно выходящей ленты. Соответственно этому сигналу изменяется частота вращения питающего цилиндра. Датчик контролирует линейную плотность ленты по всему диапазону.

Выравнивание на коротких отрезках

Система контроля линейной плотности ленты на коротких отрезках служит улучшению равномерности ленты. Она работает с длиной ленты до 1 м. Интегральная система Sensofeed непрерывно измеряет линейную плотность ленты и соответственно меняет частоту вращения питающего цилиндра.

Вытяжной прибор

Из измерительной воронки лента направляется в вытяжной прибор. Над рифленным цилиндром устанавливаются прижимные валики с эластичным покрытием. В вытяжном приборе чесальной машине волокнистый продукт утоняется в 1,5-2,5 раза. Линейная плотность ленты в вытяжном приборе

регулируется за счёт изменения скорости вытяжных пар соответственно сигналу с измерительной воронки.

Вытяжной прибор IDF

На лентоукладчиках чёсальных машинах нового поколения используются вытяжные приборы IDF, обладающие следующими преимуществами:

- оснащены сервоприводами с цифровым управлением и вытяжным прибором системы «3х3»;
- высокая скорость регулирования линейной плотности ленты
- предусмотрено увеличение вытяжки в три раза;
- высокая скорость выпуска ленты до 600 м/мин;
- наличие датчиков качества на входе и выходе ленты (в измерительных воронках);
- применён пневматический способ нагрузки на нажимные валики.

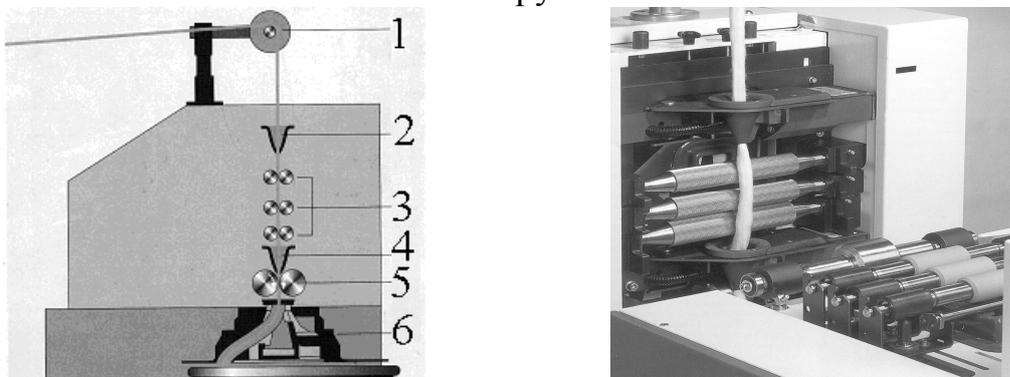


Рис.77. Вытяжной прибор IDF

1-направляющий ролик, 2-измерительная воронка входящей ленты, 3-вытяжной прибор системы «3х3», 4- измерительная воронка выходящей ленты, 5-плющильные валики, 6- тарелка лентоукладчика

Линия вытяжки прибора IDF соответствует траектории движения ленты. Применение данного прибора облегчает работу ленточных машин и приводит к увеличению распрямлённости волокон. Короткий вытяжной прибор намного дешевле, чем она.

Лентоукладчики

Из вытяжного прибора лента поступает в лентоукладчик и укладывается в таз различной конфигурации. Лентоукладчик состоит из плющильных валиков, верхней и нижней тарелки и механизма привода тарелок. В верхней тарелке предусмотрен наклонный канал, который расположен эксцентрично, что обеспечивает гипоциклическую укладку ленты. При укладке ленты необходимо соблюдать следующие требования:

1. Таз должен наполняться, как можно максимально.
2. Необходимо обеспечивать свободный выход ленты из таза.

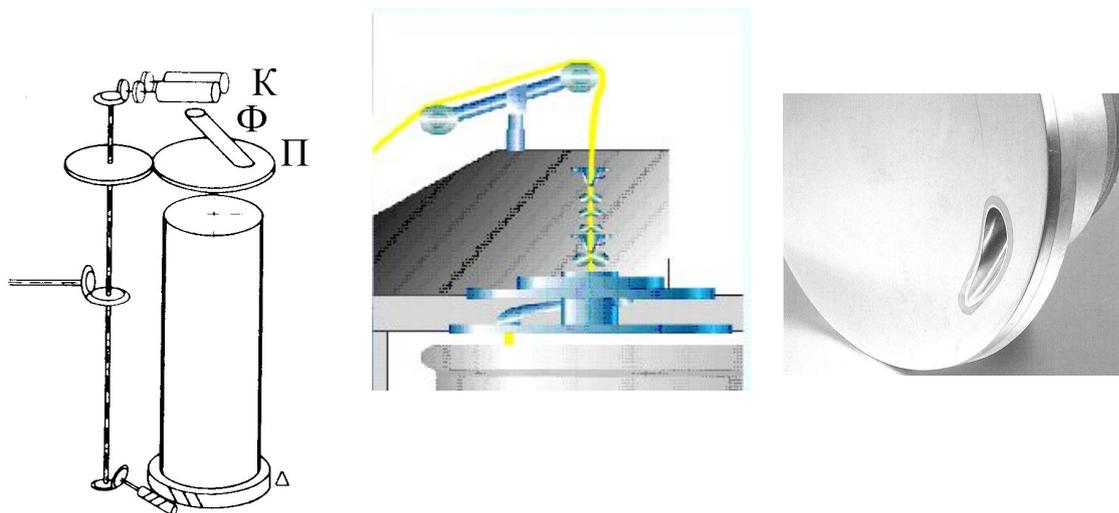


Рис.78. Лентоукладчик

Авторегуляторы

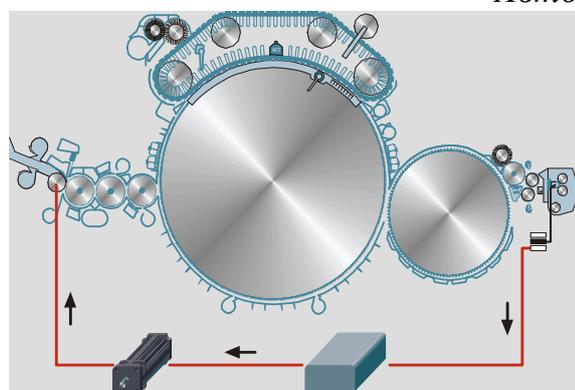


Рис.79.Авторегулятор

Авторегулятор чёсальных машин являются электронным прибором, в котором выравнивание линейной плотности ленты происходит следующим образом: сигнал с чувствительного элемента передаётся к сервомотору через усилитель. Сервомотор изменяет скорость питающего цилиндра.

Степень чесания

Для оценки работы чесальной машины принята степень чесания. Степень чесания показывает количество волокон, приходящихся на 1 зуб гарнитуры. Если увеличить скорость питающего цилиндра, то увеличивается число волокон приходящиеся на 1 зуб гарнитуры. Это означает плохое чесание, соответственно уменьшение степени чесания. Если наоборот, то уменьшается число волокон приходящиеся на 1 зуб гарнитуры. Значит, волокна хорошо прочесываются, степень чесания увеличивается и качество прочеса (ленты) улучшается.

Степень чесания определяется по формуле:

$$S = \frac{\mathcal{G}_{г.б}}{\mathcal{G}_{п.ц}} = \frac{\pi \cdot d_{г.б} \cdot n_{г.б}}{\pi \cdot d_{п.ц} \cdot n_{п.ц}}$$

где: $\mathcal{G}_{г.б}$ – линейная скорость главного барабана, м/мин.

$\mathcal{G}_{п.ц}$ – линейная скорость питающего цилиндра, м/мин

$d_{г.б}$ – диаметр главного барабана, мм

$n_{г.б}$ – частота вращения главного барабана, мин⁻¹.

$d_{п.ц}$ - диаметр питающего цилиндра, мм

$n_{п.ц}$ - частота вращения питающего цилиндра, мин⁻¹

Производительность чесальной машины

$$A = \frac{\pi \cdot d_{сб} \cdot n_{сб} \cdot 60 \cdot e \cdot T_l}{1000^2} \quad [\text{кг/час}]$$

где:

$d_{сб}$ – диаметр съемного барабана, мм

$n_{сб}$ – частота вращения съемного барабана, мин⁻¹

T_l – линейная плотность ленты, текс

e – частная вытяжка между вытяжным прибором и лентоукладчиком (1,5÷2,5).

Контрольные вопросы:

1. Какие условия необходимы для перехода волокон с главного барабана на съемный?
2. Какие механизмы применяются для съема прочеса?
3. В чем заключается преимущество валичного механизма съема прочеса?
4. Какова задача давящих валов?
5. Как формируется лента из прочеса?
6. Какие задачи выполняют уплотнители?
7. Что показывает степень чесания?
8. По какой формуле определяется производительность чесальной машины?

16-лекция. Процесс гребнечесания. Подготовка продукта к гребнечесанию.

План:

1. Цель и сущность процесса гребнечесания.
2. Сырьё гребенной системы прядения.
3. Методы подготовки продукта к гребнечесанию.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Цель и сущность процесса гребнечесания

Процесс вытягивания, используемый для утонения продуктов в прядении, протекает тем совершеннее, чем равномернее по длине волокна, чем лучше они разъединены, распрямлены, ориентированы и равномернее распределены в массе продукта, а также чем меньше в нем пороков волокон и сорных примесей. В прочесе кардочесальных машин имеются значительное количество неразъединенных волокон разной длины, а также узелки, кожица с волокном и сор (до 1-1,5% в 1 г прочеса). Даже при переработке хлопкового волокна первых сортов в 1 г прочеса насчитывается 100—180 пороков. Поэтому процесс

гребнечесания применяют дополнительно к кардочесанию для выработки пряжи малой линейной плотности (11,8 текс и меньше), пряжи средней линейной плотности, обладающей высокой прочностью, равномерностью, гладкостью, эластичностью, блеском и чистотой.

По гребенной системе получают пряжу, используемую в ткацком и трикотажном производствах, для выработки швейных ниток и текстильно-галантерейных изделий и для других целей.

В ткацком производстве гребенную пряжу используют для изготовления высококачественных тканей: батист, поплин, плащевых, бархат, вельвет и др. Используют гребенную пряжу и для производства технических тканей.

По гребенной системе вырабатывают пряжу 11,5-20 текс из средневолокнистого хлопка волокна длиной от 33/34 до 37/38 мм, более тонкую пряжу 5-11,5 текс – из более длинного хлопка волокна 37/38-39/40 мм

Целью процесса гребнечесания является получение из чесальной ленты, подготовленной к гребнечесанию, гребенной ленты высокого качества, состоящей из более равномерных по длине, хорошо очищенных, разъединенных, распрямленных и параллельно расположенных волокон.

Сущность процесса гребнечесания заключается в том, что волокна в зажатом состоянии прочесываются несколькими гребнями сначала с одного, а затем одним гребнем с другого конца. Иглы гребней разъединяют, распрямляют и располагают параллельно друг другу зажатые волокна и вычесывают короткие незажатые волокна, сорные примеси и пороки волокон, оставшиеся после разрыхления и кардочесания.

Короткие волокна, выделяемые при гребнечесании, называют гребенным очесом. Гребенной очес используют в смеси с другими компонентами для выработки пряжи средней линейной плотности. Количество гребенного очеса в зависимости от требований, предъявляемых к качеству пряжи, может составлять от 6 до 20% и более.

Эффективность распрямления волокон на гребнечесальной машине характеризуется увеличением коэффициента распрямленности волокон с 0,75-0,86 (в холстике) до 0,79-0,89.

На гребнечесальной машине волокна эффективно очищаются от кожицы с волокном и сора. При гребнечесании вычесывается пороков волокна по массе до 55% и по числу до 40%. Количество узелков в гребенном прочесе зависит от количества их в кардном прочесе, но в гребенном прочесе нет потенциальных (незатянутых) узелков, характерных для кардного прочеса. При гребнечесании они разрываются, образуют более мелкие узелки, которые частично вычесываются. При последующем вытягивании в вытяжных приборах гребенной ленты дополнительные узелки не образуются. Этим объясняется лучшая чистота гребенной пряжи по сравнению с кардной, несмотря на незначительное уменьшение узелков в 1 г продукта при гребнечесании.

Эффективность удаления коротких волокон и пороков, а следовательно, прочность пряжи, ее равномерность и чистота зависят от количества удаляемых волокон, пороков и сора, составляющих гребенной очес.

Сырьё гребенной системы прядения

В гребенной системе прядения сырьё выбирается в зависимости от ассортимента и назначения вырабатываемой пряжи. Для выработки гребенной пряжи малых линейных плотностей используют длиноволокнистый (тонковолокнистый) хлопок 1а, 1б, 1, 2, 3-го типов, и система прядения называется гребенной. Пряжа, выработанная по этой системе, отличается повышенной прочностью, равномерностью, чистотой, гладкостью и большим удлинением. При гребнечесании происходит вычёсывание коротких волокон в большом количестве, что приводит к снижению выхода пряжи и повышению себестоимости продукции.

Для снижения себестоимости гребенной пряжи в смеску из тонковолокнистого хлопка добавляют средневолокнистый хлопок. В шерстопрядении также к тонкорунному шерстяному волокну иногда добавляют грубое шерстяное волокно и систему прядения называют полугребенной. Аналогично этому в гребенной системе хлопкопрядения в смеску из тонковолокнистого хлопка добавляют средневолокнистый хлопок и поэтому систему прядения можно назвать полугребенной.

С применением высокотехнологических оборудований на текстильных предприятиях Узбекистана впервые было освоено использование смески, состоящей только из 4-го и 5-го типов средневолокнистого хлопка для выработки гребенной пряжи средней линейной плотности.

Выработка гребенной пряжи из смесей хлопкового и химических штапельных волокон экономичнее, чем из натурального сырья, когда хлопковое волокно, прошедшее гребнечесание, смешивают лентами с компонентом из химических волокон, прошедшим кардочесание и предварительную ленточную машину. Иногда из-за трудности отдельной переработки, например, капронового штапельного волокна, или по другим причинам смешивание компонентов происходит в начале технологического процесса. В этих случаях гребнечесанию подвергают холстик из смесей волокон.

Методы подготовки продукта к гребнечесанию

Лента с чесальных машин имеет волокна с малой степенью распрямленности $\eta = 0,5...0,6$ и недостаточно ориентированные вдоль нее. При гребнечесании такого продукта будут вычесываться гребнями в очес не только короткие волокна, но и те длинные, которые, находясь в утоненном месте слоя, будут слабо зажаты тисочным или отделительным зажимами либо в силу малой своей распрямленности и неправильной ориентации окажутся в прочесываемой бородке вне тисочного зажима. Волокна же, зажаты в тисках обеими концами петель вперед, будут при чесании разорваны или вычесаны в очес без разрыва. Все это приводит к тому, что при гребнечесании такого продукта количество гребенных очесов увеличивается в 2 раза по сравнению с тем, что имеет место при переработке хорошо подготовленного продукта, а качество пряжи получается неудовлетворительным как по прочности, так и по неровноте и чистоте. При недостаточной распрямленности и параллелизации волокон

продукта, входящего в гребнечесальную машину, гребни забиваются волокнами и очесы выделяются неравномерно. Для достижения равномерности питающего продукта, удобства его обработки и облегчения обслуживания гребнечесальной машины последнюю заправляют не отдельными лентами, а холстиками, состоящими из 16—24 лет.

Целью подготовки продукта к гребнечесанию является получение равномерного волокнистого продукта со структурой, обеспечивающей нормальное протекание гребнечесания, увеличение выхода гребенной ленты и пряжи из чесальной ленты.

Сущность подготовки продукта к гребнечесанию заключается в том, что волокна распрямляются и параллелизуются в результате вытягивания продукта в вытяжных приборах и продукт становится более равномерным в продольном и поперечном направлениях по толщине и составу волокон в результате процесса сложения и получает форму холстика, намотанного на катушку. Процессы вытягивания и сложения продукта для подготовки его к гребнечесанию могут осуществляться разными способами.

Таблица 9

Методы подготовки продукта к гребнечесанию

Методы	Применяемые машины	Число сложений, вытяжка и распрямленность волокна
1	Ленточная машина «0» переход Лентосоединительная машина Холстовытяжная машина	Число сложения – 1536 Общая вытяжка –80 Распрямленность волокна в холстике –0,70 -0,75
2	Ленточная машина «0» переход Лентосоединительная машина	Число сложения – 192 Общая вытяжка –16 Распрямленность волокна в холстике – 0,70- 0,75
3	Ленточная машина «0» переход Холстоформирующая машина	Число сложения – 224 Общая вытяжка –16 Распрямленность волокна в холстике – 0,70- 0,86

Существует трех и двух этапные методы подготовки волокнистого продукта к гребнечесанию:

1. Трех этапный метод:

- на ленточной машине из чесальной ленты вырабатывается лента.
- на лентосоединительной машине из ленты с ленточных машин вырабатывается холстик.
- на холстовытяжной машине продукт вытягивается, волокна распрямляются, и формируется равномерный холстик.

2. Двух этапный метод:

- на ленточной машине из чесальной ленты вырабатывается лента.
- 16-24-28 лент с ленточных машин пропускаются через лентосоединительную машину, и формируется холстик.

3. Усовершенствованный двух этапный метод:

- на ленточной машине из чесальной ленты вырабатывается лента.
- 16-24-28 лент с ленточных машин пропускаются через холстоформирующую машину, и формируется холстик.

Качественная подготовка волокнистого продукта обеспечивает нормальное протекание процесса гребнечесания, уменьшение гребенного очеса и увеличение выхода гребенной ленты.

Распрямленность волокон в холстике, подготовленном к гребнечесанию, по третьему методу составляет $\eta=0,86$.

Контрольные вопросы:

1. В чём заключается цель и сущность процесса гребнечесания?
2. Какое сырьё используется в гребенной системе прядения?
3. Какие методы применяются для подготовки продукта к гребнечесанию?
4. В чем заключается цель и сущность подготовки продукта к гребнечесанию?
5. Чем объясняется необходимость процесса гребнечесания?

17-лекция. Холстоформирующие машины

План:

1. Виды холстоформирующих машин и их особенности.
2. Работа холстоформирующих машин.
3. Производительность холстоформирующих машин.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Виды холстоформирующих машин

До недавнего времени на текстильных предприятиях мира для подготовки холстиков применяли холстовытяжные и лентосоединительные машины различных моделей: ХВ-235, ЛС-235 (Россия), Super-Lap (США), Lap-Former (Англия), Textima 1575, 1576 (Германия).

На холстовытяжных машинах сначала из чесальных лент формировали холстик, затем, складывая и вытягивая восемь холстиков, формировали холстик для гребнечесальных машин.

На ленточной холстоформирующей машине Lap-Former 48 лент, а на машине Super-Lap 60 лент 3 группами по 16-20 лент в каждой проходят через вытяжной прибор и вытягиваются в 2–7 раз. Далее 3 вытянутых слоя, накладываясь друг на друга, складываются и после уплотнения наматываются на катушку шириной 300 мм.

Этим способом получают холстики линейной плотностью до 80 ктекс и массой до 24-27 кг. К достоинствам способа относится то, что всего при 2 переходах осуществляется двукратный пропуск лент через вытяжной прибор, при этом достигается хорошее распрямление волокон ($\eta = 0,86$), смешивание

волокон и выравнивание продукта за счет значительного числа сложений (384-480).

Основными рабочими узлами холстоформирующей машины являются питающий и вытяжной приборы, питающий стол, плющильные валы, скатывающий прибор с автосъемом холстика.

На машинах ЛС-235 и Textima модели 1576 соединяется до 24 лент, поступающих с ленточных машин, в холстик линейной плотности 60-80 ктекс. Ленты извлекаются из тазов вытягивающими цилиндрами и валиками и проходят через направляющие планки.

Плющильный прибор уплотняет и сглаживает движущийся слой волокон в двух парах плющильных валов диаметром 132 мм и длиной 340 мм с пружиной нагрузкой. Давления устанавливаются для задней пары 200 Н и передней – 150 Н.

Скатывающий прибор имеет 2 вала диаметром 550 мм длиной 260 мм. Нагрузка на катушку с холстиком до 10-12 кН обеспечивает плотную намотку и осуществляется пневматически. Скорость скатывания 60-100 м/мин. Холстик наматывается на катушку диаметром 158 мм и длиной 265 мм. Диаметр полного холстика 580 мм. После намотки на катушку холстика заданной длины, автоматически срабатывает электроостанов машины. Зажимные диски поднимаются и раздвигаются посредством пневматической системы, и намотанный на катушку холстик выкатывается на короткий ленточный транспортер, расположенный поперек машины. Далее зажимные диски опускаются, и вкладчик устанавливает между ними пустую катушку, после чего диски сдвигаются, зажимая катушку, вкладчик отодвигается, и начинается наматывание холстика на катушку.

На текстильных предприятиях мира для формирования холстиков успешно применяются холстоформирующие машины следующих фирм: Marzoli (Италия), Howa, Tayoda (Япония), Whitin (США), Truetzschler (Германия), Rieter (Швейцария).

На текстильных предприятиях Узбекистана эффективно работают холстоформирующие машины различных моделей: 84-7R (Toyota), LW 3 (Marzoli), TSL 1 (Truetzschler), Unilap, Omegalap (Rieter) и др, технические характеристики некоторых холстоформирующих машин приведены в таблице 10.

Принцип работы холстоформирующих машин Unilap, LW 3, TSL 1 схож с работой машины фирмы Textima. Принцип формирования холстика на этих машинах показан на рисунке 80, а.

На машинах UNIlap формирование холстика происходит с переменной скоростью намотки (рис.80, а). По мере увеличения диаметра холстика уменьшается скорость скатывающих барабанов. Переменная скорость приводит к уменьшению производительности машины, но основным недостатком этой системы является переменное давление в зоне контакта скатывающих барабанов и формируемого холстика, что приводит к проскальзыванию слоя и нарушению структуры холстика на этом участке.

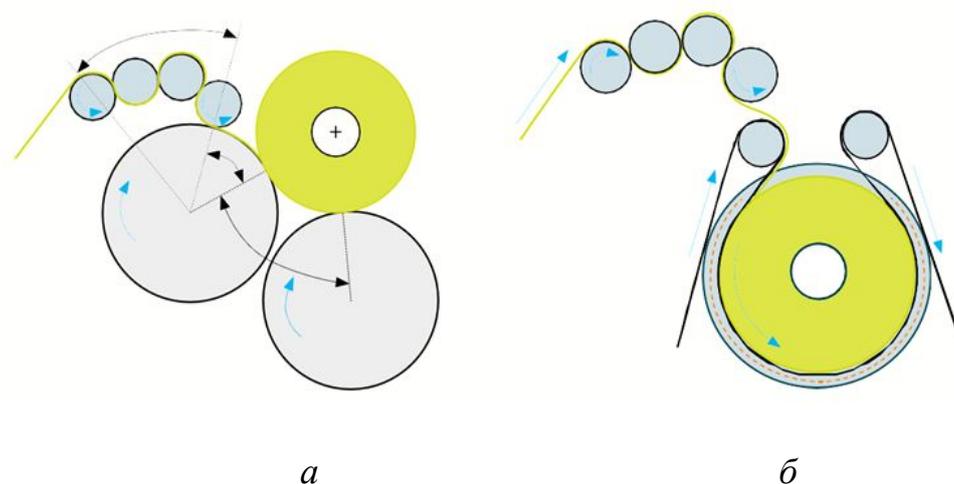


Рис.80. Различные способы формирования холстика

Поэтому разработана новая система формирования холстика с использованием бесконечных натяжных ремней (омега-образную форму) (рис.80, б). Натяжной ремень при наматывании с постоянной скоростью окружает холстик, что обеспечивает равномерное давление по всему периметру холстика без проскальзывания её слоёв. Данная система обеспечивает постоянство структуру формируемого холстика (расположение волокон). Такой принцип формирования холстиков применен на машинах модели Omegalap.

Таблица 10

Технические характеристики холстоформирующих машин

№	Технические показатели	TSL-1	UNIlap E 32	LW 3	OMEGAlap E 36
1	Скорость выпуска, м/мин	130	70-120	190	230
2	Производительность, кг/ч	460	480	620	600
3	Линейная плотность ленты, ктекс	3,3-6	3,3-6	3,3-6	3-6
4	Линейная плотность холстика, ктекс	до 140	до 140	до 140	до 140
5	Ширина холстика, мм	300	300	300	300
6	Масса холстика, кг	28	25	28	25
7	Число сложений ленты,	24;28; 32	28	24,28,32	28
8	Общая вытяжка, E	1,4-2,3	1,36-2,2	1,4-2,3	1,4-2,4
9	Расход электроэнергии, кВт	13,35	7+2,2	13,5	4,8
10	Ширина машины, мм	8000	6890	9500	6890
11	Высота машины, мм	2220	2800	3500	2802
12	Длина машины, мм	8088	8013	10600	7963

Работа холстоформирующих машин

Технологическая схема холстоформирующей машины E 32 приведена на рис. 80. Машина предназначена для соединения 24-28 лент, поступающих с

ленточных машин, в холстик линейной плотностью 60-80 ктекс. В питающей раме предусмотрены специальные головки для образования двух отдельных групп питающих лент. Ленты извлекаются из тазов 1, проходят через контролирующий датчик 2 и соединяются в один поток. Каждый отдельный поток лент проходит через вытяжной прибор 3 системы «3×3», где происходит утонение продукта, распрямление и параллелизация их волокон. После вытягивания утоненный тонкий слой лент 4 каждого потока с помощью передающих валиков 5 и 7 накладываются друг на друга на столике 6.

Соединенные слои двух групп лент проходят через четыре плющильных валиков 8, которые уплотняют и сглаживают движущиеся слои лент.

Скатывающий прибор, который предназначен для наматывания волокнистого слоя на катушку 11, состоит из рифленого 9 и гладкого 10 валов. Нагрузка на катушку с холстиком обеспечивает плотную намотку и осуществляется пневматически и регулируется автоматически, что обеспечивает однородную структуру холстика. После намотки на катушку холстика заданной длины, автоматически срабатывает электроостанов машины. Зажимные диски поднимаются и раздвигаются посредством пневматической системы, и намотанный на катушку холстик 13 выкатывается через направитель 14 на короткий транспортер, расположенный поперек машины. Далее зажимные диски опускаются, и вкладчик устанавливает между ними пустую катушку 15, после чего диски сдвигаются, зажимая катушку, вкладчик отодвигается, и начинается наматывание холстика на катушку.

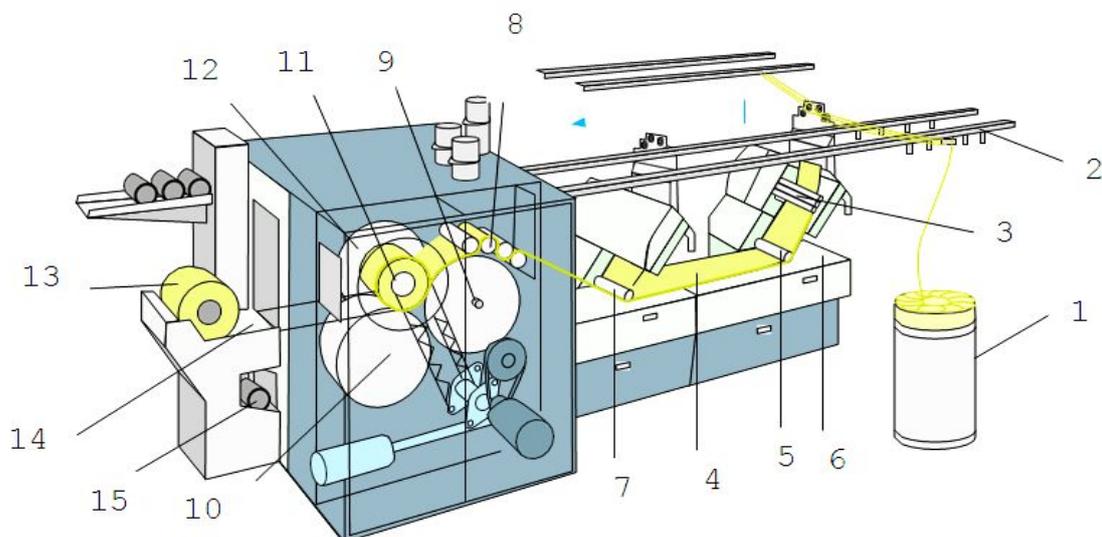


Рис.81. Холстоформирующая машина Unilap E 32.

Машина оборудована механизмами автоматического съема наработенного холстика и системой транспортировки их на гребнечесальные машины. Имеющиеся на машине самоостановки и световая сигнализация действуют при обрыве лент сзади, обрыве мычки спереди машины, наработке холстика, отсутствии запасной катушки, снятом наработанном холстике, перекося дисков и открытом ограждении.

Производительность холстоформирующей машины

Производительность холстоформирующей машины определяется следующей формулой:

$$A_m = \frac{\pi \cdot d_{ск} \cdot n_{ск} \cdot 60 \cdot T_x}{1000} \quad \text{или} \quad A_m = \frac{\vartheta_{ск} \cdot 60 \cdot T_x}{1000} \quad [\text{кг/час}]$$

здесь:

$d_{ск}$ - диаметр скатывающего вала, мм;

$n_{ск}$ - частота вращения скатывающего вала, мин⁻¹;

T_x - линейная плотность холстика, ктекс;

$\vartheta_{ск}$ - линейная скорость скатывающего вала, м/мин;

На холстоформирующей машине модели Omegalap выпускным органом является направляющие валы натяжных ремней. Поэтому при расчете производительности этих машин вместо параметров скатывающего вала берутся параметры направляющих валов.

Контрольные вопросы:

1. Какие машины используются для формирования холстика?
2. Приведите сравнительный анализ технологических процессов осуществляемых на холстоформирующих машинах?
3. Какие задачи выполняет холстоформирующая машина?
4. Как определяется производительность холстоформирующей машины?
5. Какие факторы влияют на производительность холстоформирующих машин?

18-лекция. Технологические процессы на гребнечесальной машине

План:

1. Виды гребнечесальных машин.
2. Особенности гребнечесальных машин.
3. Работа гребнечесальной машины

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Виды гребнечесальных машин

Процесс гребнечесания осуществляется на машинах, которые называют гребнечесальными. Последние классифицируются по следующим признакам: способу действия машины, числу выпусков, числу сторонков в машине, характеру движения тисочного и отделительного зажима и др.

По способу действия гребнечесальные машины делятся на машины периодического и непрерывного действия.

Машины периодического действия имеют наибольшее распространение и применяются при обработке: хлопка, тонкой и полутонкой шерсти средней длины, коротковолокнистого льна и очесов льна, химических волокон.

В настоящее время машины периодического действия обеспечивают лучшее распрямление волокон, лучшую очистку, более тонкую рассортировку волокон и больший выход гребенной ленты, чем машина непрерывного действия. Однако их производительность сравнительно меньше. Машины непрерывного действия (круглые) применяются для гребнечесания длинной грубой шерсти.

Для гребнечесания хлопкового волокна применяют односторонние гребнечесальные машины периодического действия разных типов. В зависимости от принципа работы тисков и отделительного прибора гребнечесальные машины бывают:

1. С неподвижными тисками и подвижным отделительным прибором - Г-4 (Россия);
2. С периодически движущимися тисками и неподвижным отделительным прибором - ГД-12 (Россия); 140-СА фирмы «Saco-Lowell» (США);
3. С подвижными тисками и отделительным прибором - 1532 и 1533 «Textima»; ТСО-1, ТСО-12 «Truetzschler» (Германия); Senchuri-720 «Platt» (Англия); Е-62, Е-72, Е-80 «Rieter» (Швейцария); МС1 «Marzoli» (Италия); Kartori-К «Howa» (Япония).

Таблица-11

Технические характеристики гребнечесальных машин

№	Показатели	ТСО-12 «Truetzschler»	Е 86 «Rieter»	СМ-7 «Marzoli»
1	Скорость гребенного барабанчика, п/мин	600	550	600
2	Производительность, кг/час	74	66	85
3	Числа выпусков на машине	8	8	8
4	Линейная плотность ленты, ктекс	3-6	3-6	3-6
5	Тип вытяжного прибора	4×4	3×3	3×4
6	Ширина холстика, мм	300	300	300
7	Диаметр холстика, мм	600	650	600
8	Диаметр тазов, мм	600 × 1200	600 × 1200	600
9	Число сложений	8	8	8
10	Общая вытяжка	8,8-22,3	9,12-25,12	9-24
11	Потребляемая энергия, квт	9	5,6	12.0кв
12	Длина питания, мм	4,15-5,92	4,3-5,9	4.7-6.3
13	Ширина машины, мм	2884	2431	3470
14	Высота машины, мм	1890	1830	1896
15	Длина машины, мм	8372	7195	8372

Особенности гребнечесальных машин

Гребнечесальные машины бывают односторонние и двухсторонние. В настоящее время наибольшее распространение имеют односторонние гребнечесальные машины. Машины имеют несколько выпусков, вытяжной прибор, свой лентоукладчик. Питание машин осуществляется непрерывным продуктом, и волокна в машине не меняют своего направления движения. Выходящий продукт образуется из отдельных порций и поэтому имеет, периодическую неровноту по линейной плотности и структуре.

Односторонние гребнечесальные машины имеют 4, 6, 8 выпусков, а двухсторонние машины имеют 12 выпусков, т. е. по 6 выпусков на каждой стороне. У одних моделей все 12 выпусков имеют общий привод (ГД-12), а у других (машина фирмы «Platt») каждая сторона имеет самостоятельный привод. В каждом цикле на одном выпуске машины обрабатывается порция волокон (часть продукта) массой 0,25-0,55 г. Сначала прочесываются гребнями барабанчика передние концы волокон бородки продукта (холстика), зажатого в тисках, затем задние кончики этих волокон при протаскивании их через верхний гребень.

Выпуском гребнечесальной машины называется ее часть, где совершается полный цикл гребнечесания волокон, входящих в машину из одного холстика и выпускаемых плющильными валиками в виде ленты на столик машины. У гребнечесальной машины для хлопкового волокна рабочие органы всех ее выпусков имеют общий привод.

При конструировании высокотехнологических гребнечесальных машин усовершенствуется процесс с помощью компьютерного моделирования. На этих машинах увеличена частота вращения гребенного барабанчика. Увеличена зона чесания гребенного барабанчика (сегмента). Гребенный сегмент состоит из 4-х блоков, которые оснащены различными игольчатыми или зубчатыми гарнитурами. Гарнитуры в блоках отличаются плотностью, углом наклона и количеством зубьев или игл. Применение новой конструкции гребенного сегмента позволяет увеличить их срок службы и улучшить качества гребенной ленты.

Машины оснащены автоматической системой смены и заправки холстиков, системой транспортировки холстиков, системой централизованного удаления гребенного очеса, автоматическая настройка разводок.

Работа гребнечесальной машины

На хлопкопрядильном производстве гребнечесальная машина любого типа выполняет следующие задачи: гребнечесание волокон, отделение порции волокон из прочесанной бородки, формирование волокнистого прочеса из отдельных порций волокон (спайка порций), формирование ленты из волокнистого прочеса, сложение лент всех выпусков машины, вытягивание лент в вытяжном приборе, сложение вытянутых лент, формирование гребенной ленты и формирование паковки ленты - укладка ее в таз лентоукладчиком.

Гребнечесальная машина имеет 8 выпусков 2 (рис. 82), работающих от одного привода 3. На каждом выпуске установлен холстик 1, и выходящие ленты 4, огибая направляющие штыри 5, поступают на питающий столик 6, где они укладываются параллельно, образуя поток лент. Каждый поток лент поступает в вытяжной прибор 7, состоящий из двух вытяжных пар и работающий с вытяжкой 6-13.

Каждая лента, вытянутая в вытяжном приборе, соединяется с другими лентами потока в воронке 8, уплотняется плющильными валиками и укладывается лентоукладчиком 9 в таз. Таким образом, на гребнечесальной машине с 8 выпусками вырабатываются одна гребенная лента. Линейная плотность лент 3 - 6 ктекс.

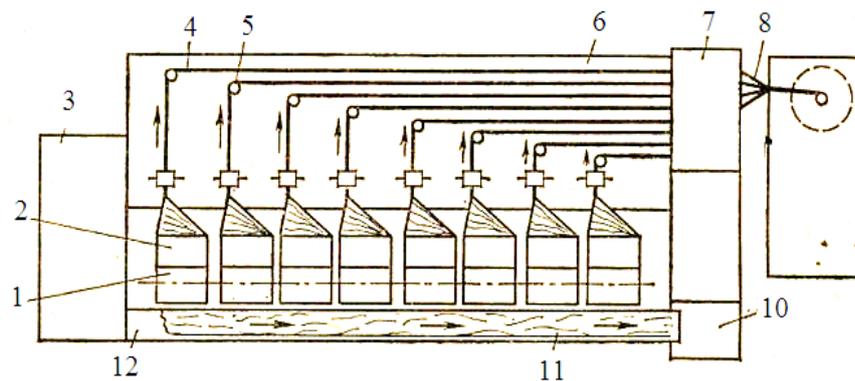


Рис.82. Гребнечесальная машина (вид сверху)

Гребенные очесы 11 с каждого выпуска направляются на конвейер 12 и поступают в пневмопровод 10, идущий в цех по переработке отходов.

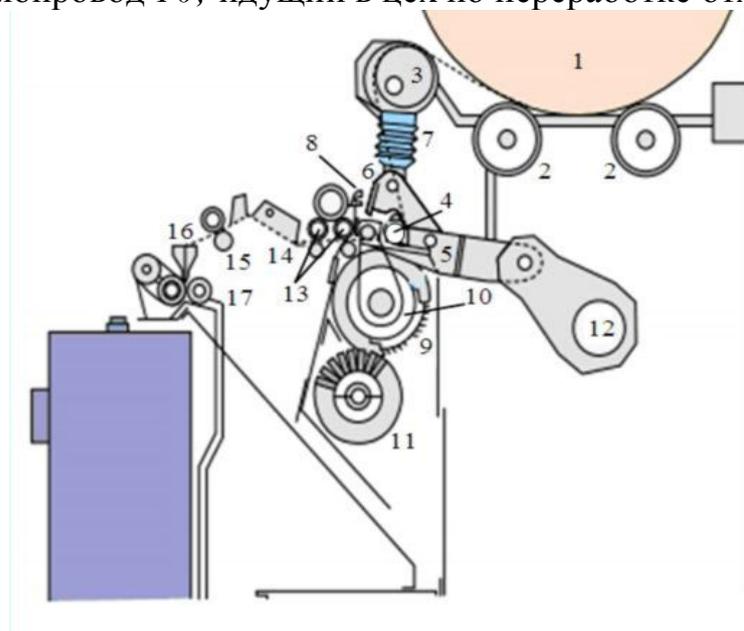


Рис.83. Технологическая схема гребнечесальной машины Е 65

1-холстик, 2-раскатывающие валики, 3-эксцентричный вал, 4-питающий цилиндр, 5-нижняя губка тисков, 6-верхняя губка тисков, 7-пружина, 8-верхний гребень, 9-гребенной сегмент, 10-гребенной барабанчик, 11-щётка, 12-тисочный вал, 13-отделительный механизм, 14-направляющий лоток, 15-выпускная пара, 16-лентоформирующая воронка, 17-плющильные валы лентосоединительного столика.

На рис. 83, приведена технологическая схема гребнечесальной машины Е 65. Холстики 1 с холстоформирующей машины устанавливаются на раскатывающие валики 2. Раскатывающие валики подают холстик в зону чесания его гребенным барабанчиком 10 и верхним гребнем 8. Машина работает циклически, каждый цикл работы осуществляется за один оборот гребенного барабанчика. Полный цикл условно включает четыре периода, которые выполняются последовательно один за другим, но с некоторым сдвигом во времени. В настоящее время гребнечесальные машины работают с частотой вращения гребенного барабанчика до 600 мин^{-1} , продолжительность одного цикла составляет всего 0,2 с.

Контрольные вопросы:

1. На какие типы разделяются гребнечесальные машины?
2. По каким признакам гребнечесальные машины разделяются на типы?
3. Разъясните устройство и работу гребнечесальной машины?
4. Какие операции выполняются на гребнечесальной машине?
5. Что означает выпуск гребнечесальной машины?
6. В чем заключается преимущества компьютерного моделирования гребнечесальной машины.

19-лекция. Периоды работы гребнечесальной машины.

Циклическая диаграмма

План:

1. Периоды работы гребнечесальной машины.
2. Взаимодействие рабочих органов гребнечесальной машины.

Литература:

1. 1.Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. 2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Периоды работы гребнечесальной машины

Технологический процесс гребнечесания протекает периодически – поэтапно, с начала прочесывается передние концы волокон бородки, затем задние кончики этих волокон. Один оборот гребенного барабанчика называется циклом. Работа гребнечесальной машины для ее изучения в зависимости от фирм изготовителей условно делится на несколько периодов.

Гребнечесальные машины, эксплуатируемые в странах СНГ, изучаются с разделением одного цикла работы на четыре периода. На рис. 84 а, б, в, г приведены периоды работы гребнечесальной машины фирмы Textima.

Первый период - чесания гребенным барабанчиком

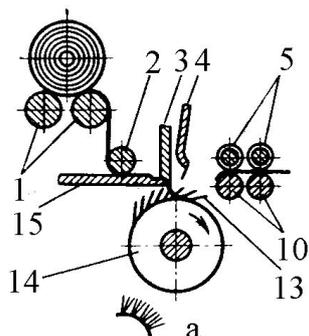


Рис.84. а

Конец холстика, зажатый губками 15 и 3 (рис.84. а), свешивается из тисков в виде бородки. Иглы сегмента 13 вращающегося барабанчика 14, напаянные на четырнадцать его планок, прочесывают передние кончики волокон. Первые планки имеют более толстые и редко посаженные иглы, последующие планки с более тонкими и чаще посаженными иглами.

Они ряд за рядом входят в бородку и прочесывают ее. При этом длинные волокна разъединяются, распрямляются, параллелизуются. Не зажатые в тисках короткие волокна, сорные примеси и пороки, захваченные мелкими, плотно посаженными иглами гребней барабанчика, вычесываются из бородки. Чесание гребенным барабанчиком происходит при движении сомкнутых тисков назад.

Второй период - подготовки к отделению волокон.

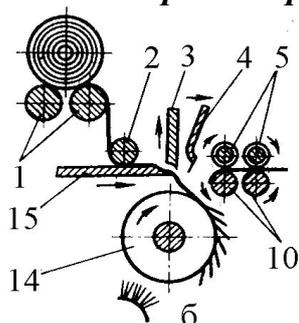


Рис.84. б

Тиски раскрываются и, перемещаясь вперед, подводят бородку волокон, прочесанных гребенным барабанчиком, к отделительному зажиму. После окончания чесания бородки последним гребнем барабанчика отделительные цилиндры 10 (рис.84. б) и прижатые к ним валики 5 подают немного обратно прочесанную и отделенную в предыдущем цикле порцию волокон.

Верхний задний отделительный валик не только вращается, но и перекачивается по цилиндру в сторону тисков, чтобы направить подаваемую порцию отделенного прочеса немного вниз для наложения на нее сверху новой порции волокон из подводимой бородки. Верхний гребень 4 движется, как и тиски, вперед. Задний отделительный валик в определенный момент начинает перекачиваться по отделительному цилиндру от тисков вперед, уступая место приближающемуся верхнему гребню, а отделительные цилиндры 10 вновь начинают выводить находящуюся в отделительном зажиме порцию волокон из машины. Когда передние кончики волокон прочесанной бородки подводятся тисками к отделительному прибору, они накладываются на волокна ранее отделенной порции, задний конец которой находится позади задней пары отделительного зажим.

Третий период - отделение волокон и чесание верхним гребнем

Подведенные к отделительному зажиму прочесанные волокна захватываются задней отделительной парой и прижимаются ею к ранее

отделенной порции. Отделительные цилиндры 10 (рис.45, в) в это время имеют окружную скорость, превышающую поступательную скорость волокон бородки. Поэтому попадающие в отделительный зажим волокна, получая большую, чем у бородки, скорость, извлекаются из нее.

В момент захвата волокон бородка отделительным зажимом вступает в работу верхний гребень 4. Нанизывание волокон на верхний гребень происходит вследствие натяжения бородки и подъема её нижней губкой 15 при движении тисков вперед и движения верхнего гребня по траектории, пересекающей бородку.

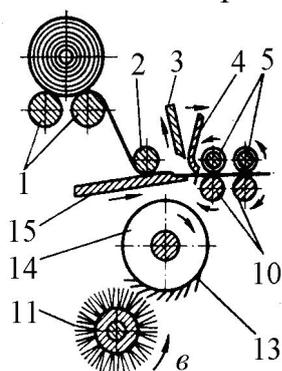


Рис.84. в

Тиски, продолжая свое движение вперед вместе с опущенным в бородку верхним гребнем, последовательно подают в отделительный зажим все новые кончики волокон, находящиеся в бородке, волокна, попадая в отделительный зажим, приобретают скорость большую, чем скорость верхнего гребня (бородки), и протаскиваются через него. При этом прочесываются задние концы отделяемых в прочес волокон. Короткие волокна, сорные

примеси и пороки волокна, задерживаемые в бородке верхним гребнем, вычесываются в следующем цикле гребенным барабанчиком 14.

Четвёртый период – подготовка к чесанию гребенным барабанчиком.

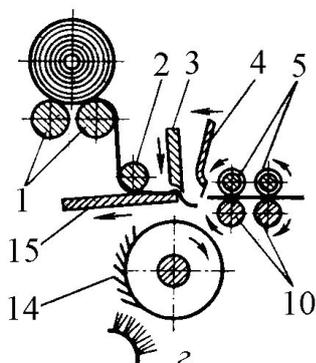


Рис.84. з

Отделительный прибор продолжает выводить захваченные им и отделённые волокна, а тиски и верхний гребень вместе с бородкой из крайнего переднего положения начинают двигаться назад, удаляясь от отделительного прибора, и происходит полное отделение захваченных волокон от холстика. Тиски постепенно закрываются и после того, как задние кончики всех отделённых в данном цикле волокон проче шутся верхним ребнем, верхняя

губка 3 тисков опускается и надавливая на бородку, выводит её из верхнего гребня. Вслед за этим изогнутая, задержанная позади верхнего гребня часть бородки, распрямляясь под действием сил упругости, удлиняется, губки 15 и 3 тисков закрываются, и холстик оказывается зажатым в тисках в другом месте, отстоящим от предыдущего на длину питания. Выступающие из тисков волокна свешиваются в виде бородки для прочёсывания их гребенным барабанчиком в новом цикле (рис.84, з).

Порции волокон, прочесанные в каждом цикле и соединенные вместе, образуют ватку-прочес, которая собирается в приемном лотке. Ватка-прочес протаскивается через лентоформирующую воронку выпускными валиками, превращается в ленту и поступает на питающий столик.

На рис. 85 приведены периоды работы гребнечесальной машины фирмы Marzoli. Полный цикл работы гребнечесальной машины представляется с помощью трех периодов, где не учитывается период подготовки к чесанию передних кончиков (четвертый период)

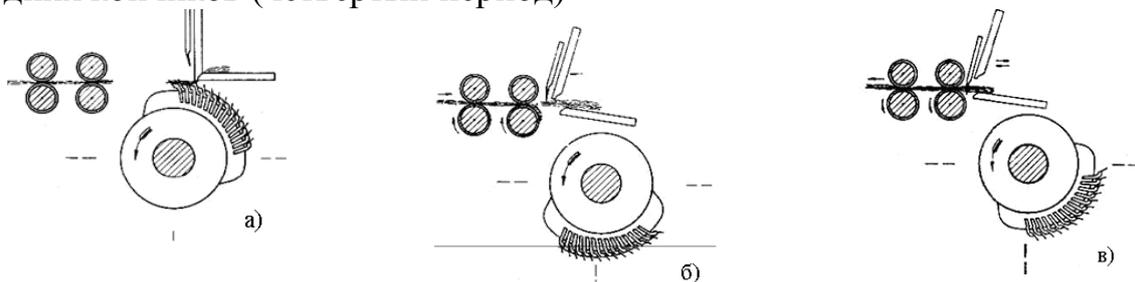


Рис. 85. Периоды работы гребнечесальной машины фирмы Marzoli
а-чесание передних кончиков, *б*-спайка, *в*-чесание задних кончиков

Последовательность взаимодействия рабочих органов гребнечесальной машины фирмы Rieter в течении одного цикла показано на рис. 86., с разделением на десять периодов.

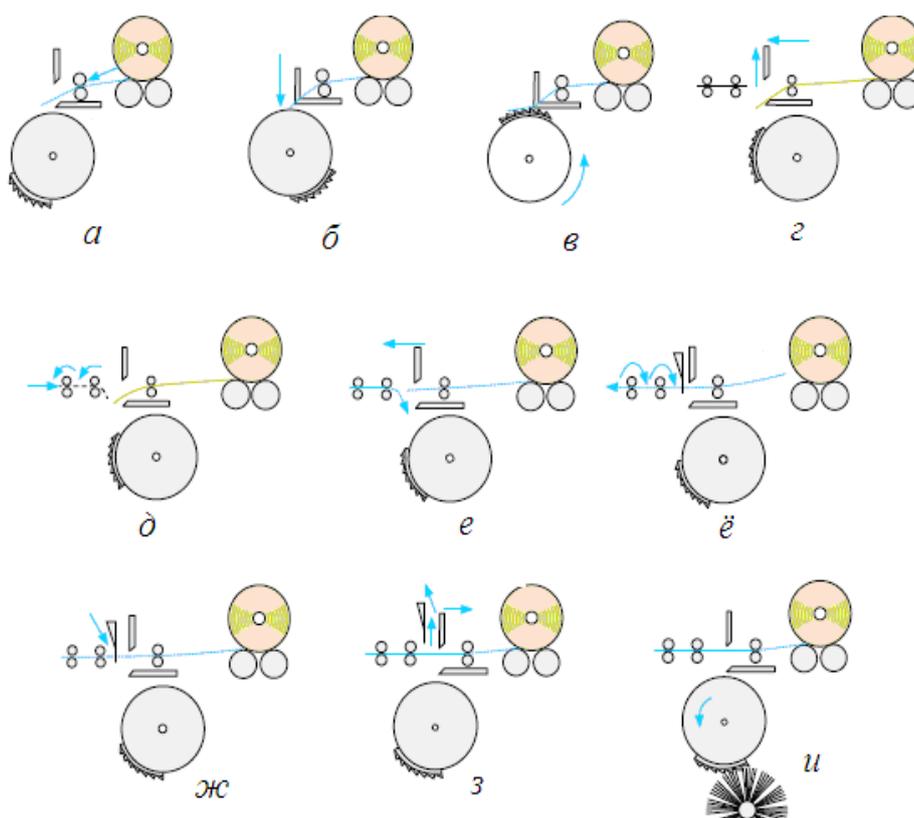


Рис. 86. Последовательность работы гребнечесальной машины фирмы Rieter
а- питание (подача порции), *б*- зажим задних кончиков волокон, *в*- чесание передних кончиков волокон, *г*- раскрытие тисков и их приближение к отделительному прибору, *д*- подача ранее прочесанной порции волокон в машину, *е*- прекращение подачи ранее прочесанной порции волокон, приближение раскрытых тисков к отделительной паре, *ё*-спайка, соединение ранее прочесанной бородки с волокнами только что прочесанной бородки, *ж*- протаскивание задних кончиков волокон через игла верхнего гребня, *з*- подъем верхнего гребня, отход тисков в исходное положение, *и*- очистка гарнитур гребенного сегмента.

Взаимодействие рабочих органов гребнечесальной машины

Все основные органы гребнечесальной машины должны работать в четкой, взаимодействии друг с другом и выполнять операции в определенной последовательности. Наладку работы отдельных механизмов машины производят По цикловой диаграмме (рис, 87) и цикловому индикаторному диску с 40 делениями, установленному на валу гребенных барабанчиков.

Период чесания бородки гребенным барабанчиком начинается при делении 8,1 после закрытия тисков, продолжается до деления 13,1 и занимает 12,5% времени цикла. Тиски движутся от деления 40 назад, во время чесания они идут навстречу иглам гребенных барабанчиков и постепенно, снижая скорость, останавливаются при делении 17 в заднем положении, после чего начинают двигаться вперед при делении 21, раскрываются до деления 33,8, продолжая двигаться вперед до деления 40. С деления 33,8 тиски начинают закрываться и при ускоренном движении назад (после деления 40) при делении 8, до начала чесания бородки гребенным барабанчиком (деление 8,1), тиски плотно защемяют бородку и остаются закрытыми до деления 21.

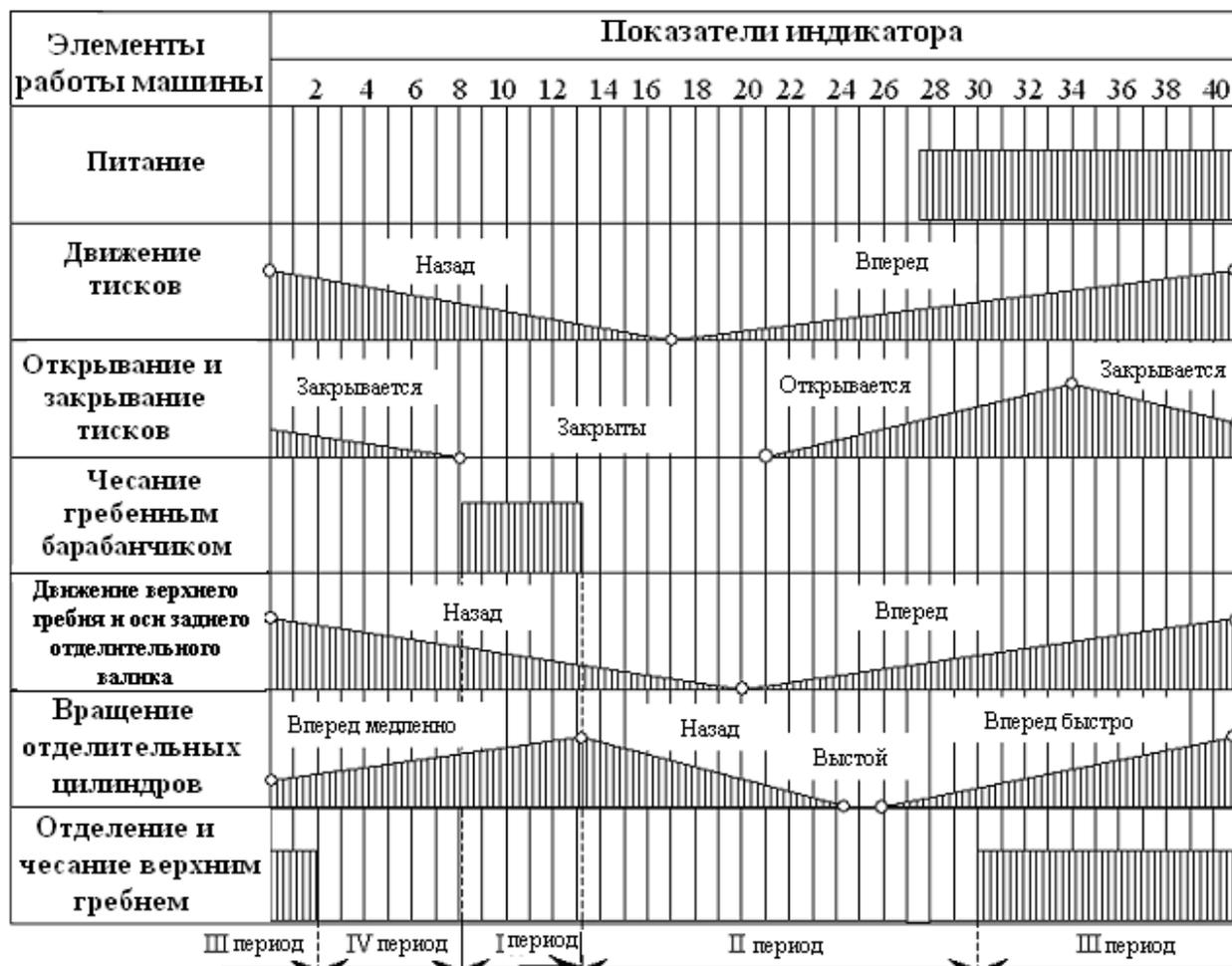


Рис.87. Цикловая диаграмма гребнечесальной машины фирмы Textima модели 1532

Питающий цилиндр продвигает холстик вперед с деления 27,5 до деления 40. Верхний гребень движется вперед с деления 20 до деления 40, а назад – с

деления 40 до деления 20. Задний отделительный валик перекачивается по отделительному цилиндру синхронно с верхним гребнем. Отделительные цилиндры имеют реверсивное движение с переменной скоростью. Они вращаются в обратную сторону с деления 13,5 до деления 24,5, подавая ранее отделенную в прочес волокно назад для спайки с новой порцией волокон. После выстоя от деления 24,5 до деления 26 отделительные цилиндры вращаются вперед, выводя прочес из машины, причем с деления 26 до деления 40 они движутся быстро, а затем до деления 13,5 медленно продолжают выводить волокна из машины.

Отделение волокон и чесание верхним гребнем начинается с момента попадания бородки в отделительный зажим примерно (в зависимости от длины бородки) с деления 30 и заканчивается примерно при делении 2, т.е. занимает 30 % времени цикла. Всего чесание гребенным барабанчиком и верхним гребнем занимает $12,5 + 30 = 42,5$ времени, а остальное время цикла 57,5 затрачивается на подготовительные процессы.

Гребенные сегменты очищаются от очеса круглыми щетками от деления 27 до деления 36.

На рис. 88 приведена цикловая диаграмма гребнечесальной машины фирмы *Rieter*.

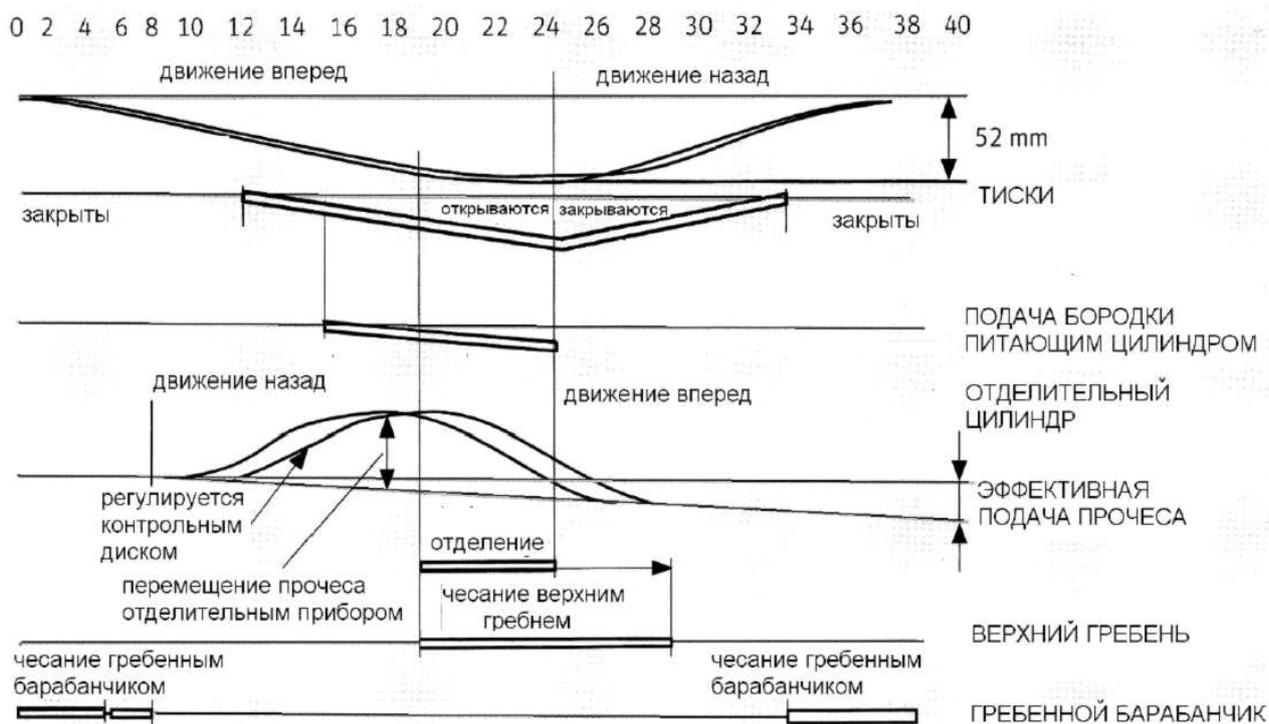


Рис. 88. Цикловая диаграмма работы гребнечесальной машины фирмы Rieter.

При конструировании высокотехнологических гребнечесальных машин применяется компьютерное моделирование (Рис. 89.).

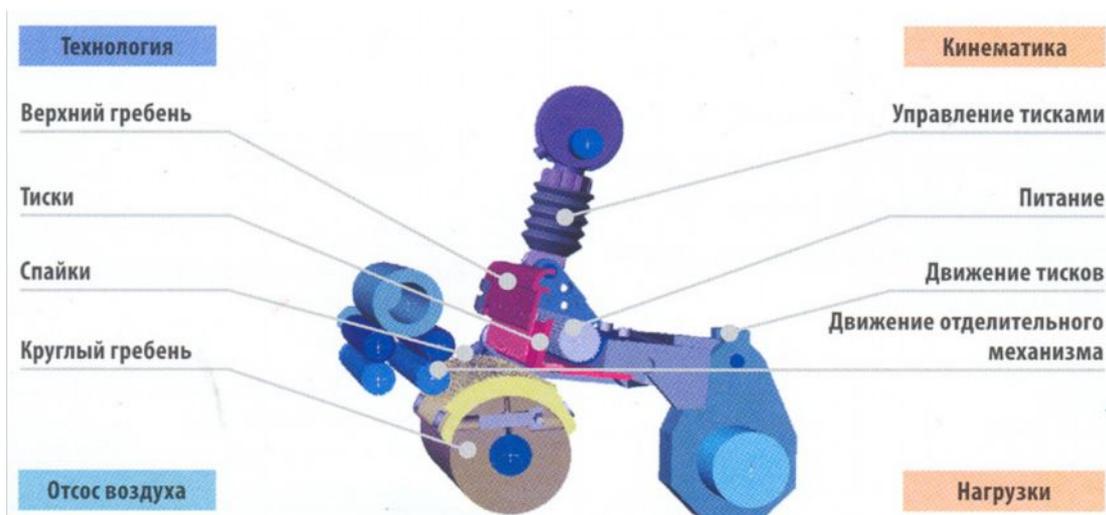


Рис. 89 Усовершенствование процесса гребнечесание с помощью компьютерного моделирования.

Контрольные вопросы:

1. Как и когда происходит чесания передних кончиков волокон?
2. Как и когда работает отделительный механизм?
3. Как и когда происходит чесания задних кончиков волокон?
4. Как отделяется гребенной очёс с рабочих органов?
5. Как регулируется взаимодействие всех органов гребнечесальной машины?
6. Периоды работы гребнечесальной машины фирмы Marzoli.
7. Периоды работы гребнечесальной машины фирмы Rieter.

20-лекция. Основные механизмы гребнечесальной машины

План:

1. Питающий механизм.
2. Тиски.
3. Гребенной барабанчик.
4. Верхний гребень.

Литература:

1. 1.Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. 2.Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Гребнечесальная машина состоит из таких основных рабочих органов как питающий механизм, тиски, гребенной барабанчик, верхний гребень, отделительный механизм. Их четкая взаимная работа обеспечивает эффективность процесса гребнечесания.

Питающий механизм

Питающий механизм предназначен для равномерного раскатывания холстиков и продвижения их вперед в каждом цикле на определенную величину, называемую длиной питания за цикл.

Питающий механизм состоит из двух раскатывающих валиков и питающего цилиндра. Раскатывающие валики вращаются непрерывно. В выемке нижней губки тисков имеется направляющий лоток, в который помещен питающий цилиндр. На питающий цилиндр с двух сторон навинчены храповики, с которыми соприкасаются собачки, связанные шарнирно с рычагом. Собачка прижата к храповику пластинчатой пружиной. Пружина прижимает рычаг к неподвижному упору. Положение собачки можно регулировать в различных диапазонах. Питающие цилиндры, совершая периодическое движение, подают одну часть длины питания в зону чесания.

За один оборот гребенного барабанчика раскатывающие валики, в зависимости от числа зубьев сменной шестерни раскатывают холстик на длину питания в зависимости от конструкции гребнечесальной машины.

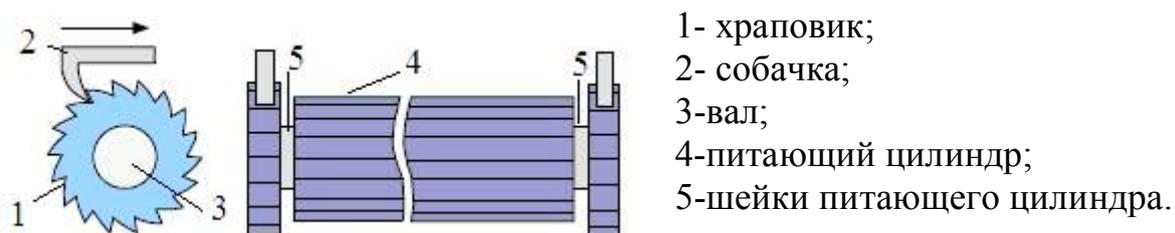


Рис.90. Питающий механизм

В каждом цикле при движении питающих цилиндров вместе с тисками вперед зуб храповика упирается в собачку, которая поворачивает храповик на 1 зуб. Вместе с храповиком поворачивается питающий цилиндр, продвигая холстик относительно тисков вперед. При отходе тисков назад собачка скользит по спинке зуба храповика и, перемещаясь на один зуб не поворачивает цилиндр.

Питающие цилиндры вращаются 1/3 часть от времени одного цикла, а раскатывающие валики вращаются непрерывно. Избыток длины холстика компенсируется изменением длины пути его от валиков к питающим цилиндрам за счет поворота на направляющих лотках при качении тисков. Длина питания выражается длиной волокнистой бородки подаваемой цилиндром, величина которой на машине «Textima-1532» равна 6,5; 5,9 и 5,4 мм, а на машине E 72 фирмы Rieter - 5,9 и 4,3 мм.

Запасной холстик устанавливают в рамку машины системой автоматической транспортировки холстиков.

Тиски

Назначение тисков – зажимать холстик во время чесания его гребенным барабанчиком, подавать прочёсанную бородку к отделительному механизму для соединения с ранее прочесанной порцией волокон.

Тиски маятникового типа и установлены на тисочной раме. Тисочная рама с прикрепленной к ней нижней губкой тисков подвешена на специальных осях. Тиски получают колебательное движение от тисочного вала через рычаги, закрепленные на валу. Тисочный вал приводится в движение кулисным механизмом от вала гребенных барабанчиков. Тиски движутся вперед медленные, а назад быстрее.

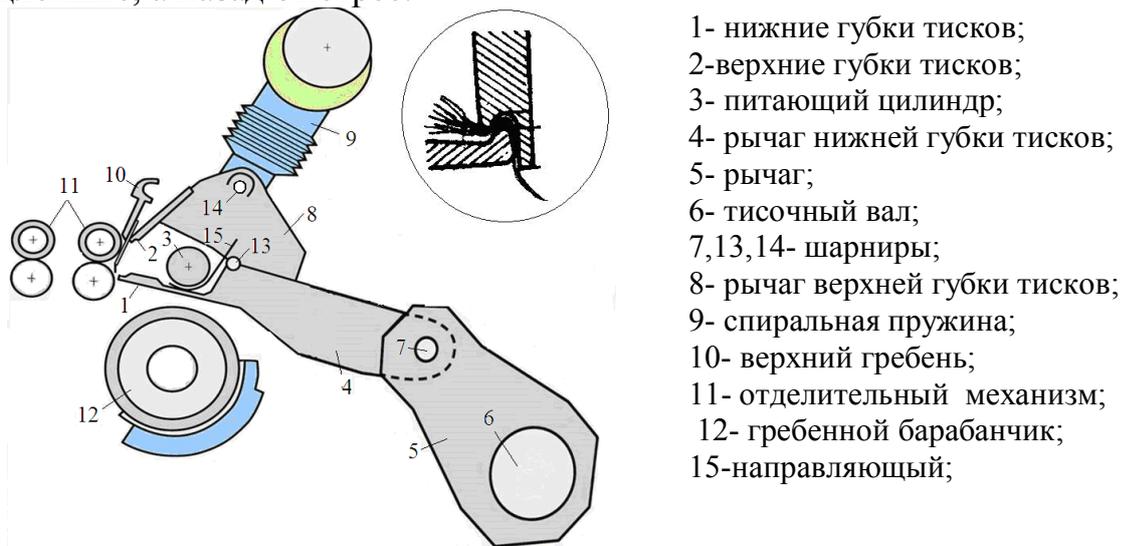


Рис.91. Схема тисков

Верхняя губка тисков прикреплена к рычагу, шарнирно связанным с тисочной рамой. Зажим холстика в губках тисков осуществляется пружинами, надетыми на стержни. Силу сжатия пружин регулируют с помощью кольца. Верхняя губка тисков поднимается и опускается приводом от тисочного вала. Привод верхней губки позволяет более плавно, без вибрации, смыкать губки тисков, а также регулировать величину раскрытия тисков.

Количество гребенных очёсов на машине регулируют, изменяя разводку между нижней губкой тисков и отделительным зажимом при переднем положении тисков. При разводке равной 18-19 мм выделяется 10% очёсов, а при 21-22 мм – 20%.

Гребенной барабанчик

Игольчатые или зубчатые гарнитуры гребенного барабанчика прочесывают передние кончики волокон холстика, зажатого в тисках и при этом вычесывают из бородки короткие не зажатые в тисках волокна сорные примеси и пороки волокна, разъединяют волокна, распрямляют и ориентируют длинные волокна.

Барабанчик специальной конструкции каждого выпуска крепится на общему валу. На барабанчике установлен гребенной сегмент с игольчатой или

зубчатой гарнитурой. Гребенной сегмент состоит из трех или четырех блоков в зависимости от модели гребнечесальной машины.

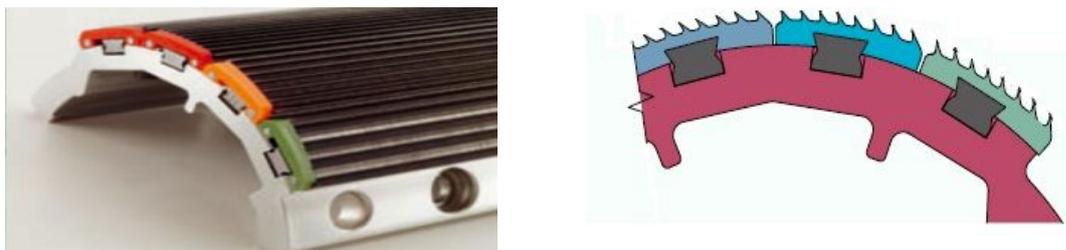


Рис. 92 Схема гребенных сегментов.

На современных гребнечесальных машинах используются гребенные сегменты Varig фирмы Staedtler+UHL, изготовленные из высококачественной износостойкой стали, закаленной до твердости HRC 61. (Рис. 93).

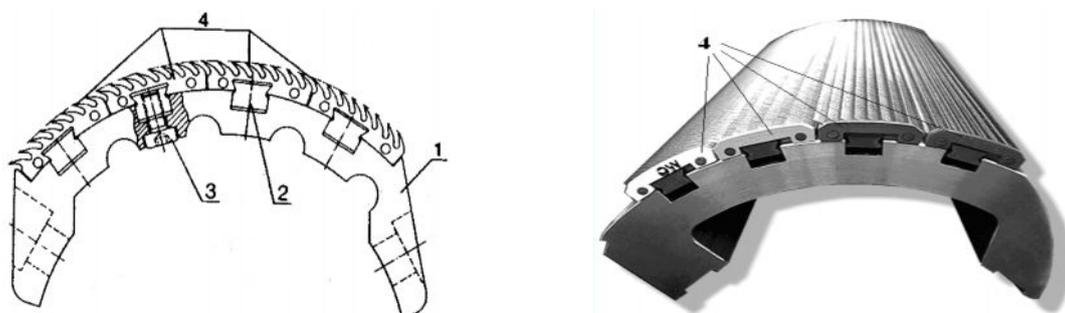


Рис. 93. Схема гребенного сегмента Varig.

1 корпус сегмента; 2, профильная планка; 3, винты; 4, блок;

Блоки (секторы) сегмента могут быть легко заменены при поломке, и после замены нет необходимости контролировать радиус сегмента. Блоки отличаются плотностью игл, углом наклона и количеством зубьев в осевом направлении, и поэтому для надежной идентификации ригели окрашиваются в белый, серый, оранжевый, зеленый, синий, красный, черный, коричневый цвета. Число рядов зубьев на секторе варьируется от 5 до 12, при этом плотность зубьев или игл на 1 см² может изменяться от 17,5 до 120,5 в зависимости от ассортимента пряжи и требуемого качества полуфабриката. В производстве гребенных планок, в отличие от обычной технологии пайки, применена новейшая технология эластичного приклеивания игл. При этом исключена коррозия игл, а благодаря точно выверенной плотности игл и строгих допусков улучшается качество гребенного прочеса и срок службы гребенных планок. Смену изношенных или поврежденных блоков сегмента Varig гребенного барабанчика рекомендуется производить следующим образом (см. рис. 93). Винты 3 ослабить (приблизительно на 4 оборота, не вывинчивая их полностью из корпуса 1. В результате ослабления профильной планки 2 освобождается блок 4, который извлекается с торцевой части барабанчика. После вставки нового блока 4 на профильную планку 2 затянуть винты 3. Установку гребенных сегментов целесообразно производить при положении

индикаторного диска. В таблице 12 приведены рекомендации по выбору параметров гарнитуры Vario.

Таблица 12

Рекомендации по выбору параметров гарнитуры Vario

Обозначение блока сегмента	Шаг зубьев, мм	Число зубьев на 1 см ²	Грубый				Средный				Тонкий				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
095 В (белый)	0,95	34	■				■								
080 В (серый)	0,8	40								■					
070 В (желтый)	0,7	46		■				■							
065 В (зеленый)	0,65	54			■						■				
055 В (красный)	0,55	59				■			■				■		
050 В (синий)	0,5	64								■					■
Плотность игл на 1 верхнего гребня			22 (26)				26				26 (28)				

На гребнечесальной машине Е 80 (Rieter) применяется гребенной сегмент фирмы PrimosombGraf, на гребнечесальные машины TCO 1 Truetzschler тоже применяется такие же сегменты фирмы “Staedtler-Uhl”.

Геометрия гребенных сегментов разрабатывается с применением компьютерного моделирования технологических процессов, поэтому их срок службы увеличен, а качество гребенной ленты и пряжи повешены.

В гребенных сегментах с игольчатыми гарнитурами используют иглы, имеющие различное поперечное сечение. (Рис. 94).



Рис.94. Круглые *а)* и овальные *б)* иглы.

- иглы с круглым поперечным сечением выдерживают очень большие динамические нагрузки, но их кончики быстро деформируются и становятся непригодными к работе.

- с иглами овального сечения осуществляется более эффективное чесание, так как у игл этого типа площадь скольжения волокна по металлической поверхности по сравнению с иглами круглого сечения больше, за счёт чего увеличивается сила трения и повышается степень чесания.

Верхний гребень

Основное назначение верхнего гребня состоит в прочёсывании задних кончиков волокнистой бородки. Верхний гребень в периоде отделения пронизывает бородку, уплотняет при этом массу волокон между иглами, в результате чего отделяемые длинные волокна движутся относительно волокон

бородки, преодолевая значительные силы трения. При этом задние участки волокон очищаются об иглы и окружающую их массу волокон распрямляются и параллелизуются, а короткие волокна, сорные примеси и пороки волокон остаются позади верхнего гребня в бородке и вычесываются в следующем цикле гарнитурами гребенного барабанчика.

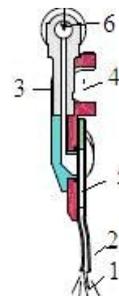
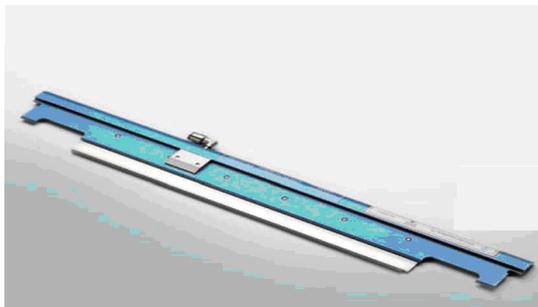


Рис. 95. Верхний гребень.

1-иглы, 2-пластинка, 3- полый корпус, 4- паз гребнедержателей, 5-воздушное пространство, 6-зона приема сжатого воздуха.

На каждом выпуске имеется верхний гребень, представляющий собой металлическую пластину с напаянными иглами. Гребень вставляется в пазы гребнедержателей и может быть легко снят для чистки и ремонта.

Верхние гребни приводятся в движение кривошипным механизмом, который сообщает валу с эксцентриками колебательное движение. При повороте эксцентрика верхний гребень перемещается к отделительному цилиндру и, одновременно опускаясь, погружается в бородку холстика.

При обратном повороте эксцентрика верхний гребень удаляется от отделительного цилиндра и одновременно поднимается. Движение верхнего гребня происходит синхронно перекачиванию заднего отделительного валика.

Современные гребнечесальные машины оснащаются самоочищающимися верхними гребнями (рис. 95). Поэтому оператор не останавливает машину для периодической чистки. Сжатый воздух за несколько доли секунды обдувает иглы сверху вниз и отделяет прилипшие к иглам волокна и сорные примеси.

Контрольные вопросы:

1. Что означает длина питания?
2. Из чего состоит питающий механизм?
3. Как передаётся движение питающему цилиндру?
4. Каково назначение тисков?
5. Как регулируется количество гребенного очёса?
6. Какую задачу выполняет верхний гребень?
7. Какую задачу выполняет отделительный механизм?
8. Преимущества гребенного сегмента с игольчатыми и зубчатыми гарнитурами.
9. Преимущества самоочищающегося верхнего гребня?

21-лекция. Формирование гребенной ленты

План:

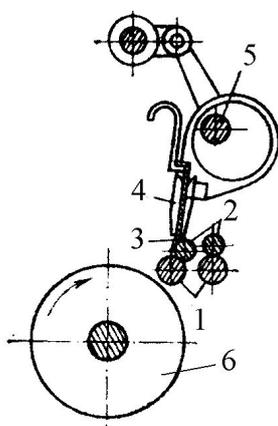
1. Работа отделительного механизма.
2. Структура прочеса.
3. Лентоформирующее устройство, вытяжной прибор и лентоукладчик.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Работа отделительного механизма

Отделительный механизм в определённый момент подает ранее отделённую порцию волокон немного назад для соединения с новой отделяемой, а затем захватывает подводимые к нему тисками и верхнем гребнем волокна новой порции и отделяет их от холстика. Он состоит из двух цилиндров - переднего и заднего, общих для всех выпусков машины. На каждом выпуске к цилиндрам сверху прижаты валики с эластичным покрытием. Длина валиков соответствует ширине выпуска. На конце валиков надеты втулки подшипников. Втулки передних валиков вставлены в неподвижные пазы, а втулки задних – в пазы подвижных рычагов. Оси цилиндров и передних валиков не перемещаются.



- 1-отделительные цилиндры,
- 2-отделительные валики,
- 3-иглы верхнего гребня,
- 4-пластинка верхнего гребня,
- 5-вал передающее движение верхнему гребню,
- 6-гребенной барабанчик.

Рис.96. Отделительный механизм

Отделительные цилиндры получают реверсивное движение (переменное направление движения) через планетарную передачу, управляемую кривошипным механизмом. Цилиндры получают основное движение, постоянное по скорости и направлению, от промежуточного вала и дополнительное, переменное по скорости и направлению вращение от дифференциального механизма.

Когда дополнительное движение, совпадает с основным движением, отделительные цилиндры с повышенной скоростью выводят прочёс из выпуска. Когда же дополнительное движение противоположно основному,

цилиндры вращаются в обратную сторону, подавая ранее отделённые волокна для спайки.

Структура прочеса

За цикл работы отделительный механизм каждого выпуска отделяет от бородки холстика порцию волокон, соединяет её с ранее отделёнными волокнами для получения ватки прочеса. При длине питания за цикл F , мм, линейной плотности холстика T_x , текс, и количество очеса y (%) масса порции волокон, отделяемой на одном выпуске за цикл, г,

$$M_n = FT_x / 10^6 \cdot (100 - y) / 100$$

Масса порции можно определить и через производительность гребнечесальной машины P_T , кг/ч, число выпусков на машине a и число циклов гребнечесания в минуту n , г,

$$M_n = 10^3 P_T / (60a \cdot n).$$

Прочёсанные и отделяемые в последовательных циклах порции волокон накладываются одна на другую со сдвигом, образуя прочёс, выпускаемой отделительным прибором в лоток выпуска машины. Расстояние между одноименными точками, например между передними концами смежных порции равно длине прочеса выпускаемого за один цикл, т.е. равно эффективной подаче прочеса L_3 . Каждая порция перекрывает соседнюю на некоторой длине, называемой длиной спайки. Длина спайки порции наряду с длиной и профилям порции в большой мере влияет на равномерность прочеса и гребенной ленты. Длина спайки определяется:

$$L_c = L_n - L_3 = F \cdot E_0 + l_{\max} - L_3$$

Следовательно, длина спайки тем больше чем больше длина питания и вытяжка порции, длина волокна и чем меньше длина эффективной подачи за цикл.

Длина отделенной порции волокон, длина эффективной подачи прочеса за цикл, а следовательно и длина спайки зависят от кинематики рабочих органах гребнечесальной машины и на машинах разных моделей различны: $L_n = 85-160$ мм; $L_3 = 36-110$ мм.

Линейная плотность прочеса.

$$T_{\text{прочес}} = \frac{T_x F}{L_3} = \frac{(100 - y)}{100} = \frac{T_n \cdot L_n}{L_3} \quad (\text{текс})$$

Чтобы структура прочеса была равномерной, должны выполняться следующие условия:

1. вытяжка порции в течение процесса отделения должна быть постоянной, тогда волокна каждой длины после отделения будут располагаться в правильном параллелограмме, т.е. с равными для каждой длины волокон сдвигами;

2. длина эффективной подачи должна устанавливаться в соответствии со сдвигом между передними и задними волокнами одной порции, т.е. в

соответствии длине питания и вытяжкой при отделении.

Если осуществлять спайку порций так, чтобы

$$L_s = 0,5F \cdot E,$$

то волокна обеих групп будут формировать в прочёсе равномерные потоки.

Лентоформирующее устройство, вытяжной прибор и лентоукладчик

Последовательно прочёсанные и отделённые порции накладываются одна на другую со сдвигом, образуя непрерывный продукт - прочёс.

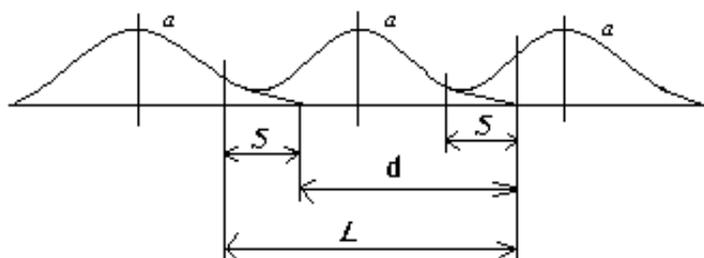
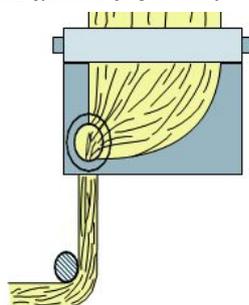
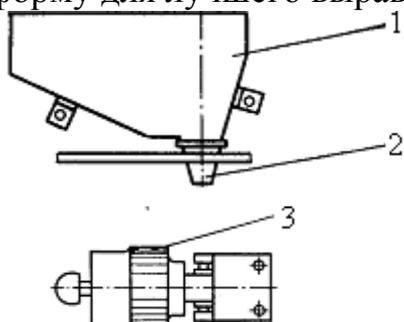


Рис.97. Схема образования прочёса

Каждая порция смещается друг относительно друга на расстояние S (длиной спайки). Длина каждой отдельной порции обозначается буквой L , а расстояние между двумя порциями буквой d .

Волокна ватки прочёса в зависимости от их положения по ширине прочёса, двигаясь от отделительного механизма до воронки выпуска, проходят разные пути с одинаковой скоростью. В результате этого утолщённые и утоненные места прочёса распределяются в ленте на большей длине и поэтому колебания толщины продукта немного сглаживаются. Для усиления такого выравнивающего эффекта воронки устанавливают не в середине каждого выпуска, а смещая в сторону.

Выводимой передней отделительной парой в лоток прочес проходит воронку и формируясь в ленту, протаскивается через неё парой плющильных металлических валиков имеющих рифли. Воронка смещена относительно середины выпуска, в лоток, поддерживающий прочес, имеет асимметрическую форму для лучшего выравнивания ленты.



- 1-поддерживающий лоток прочёса;
- 2- уплотняющая воронка;
- 3- металлические плющильные валики.

Рис.98. Лентоформирующий механизм

Ленты, выходящие из воронок выпусков, огибают направляющие пальцы установленные на столики у каждого выпуска, и транспортируются по гладкому столику машины к вытяжному прибору.

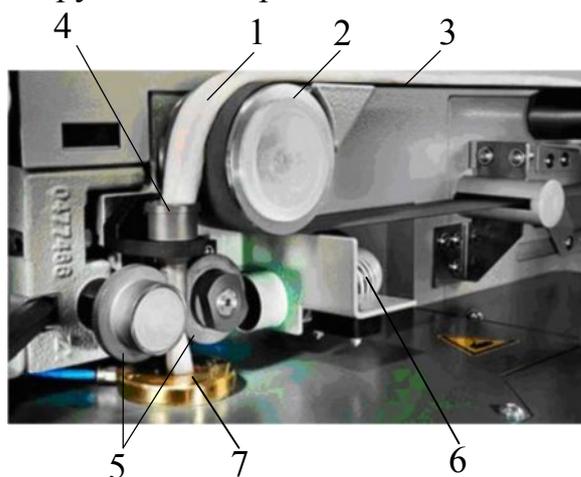
Гребнечесальные машины выпускают с вытяжными приборами системы: «3x3», «3x4» и «4x4» состоящие из трёх, четырех цилиндров с прижатыми к ним сверху тремя или четырьмя валиками с эластичным покрытием. Цилиндры и валики вращаются подшипниками качения. Разводку устанавливают на 2-4 мм больше штапельной длины перерабатываемого волокна. Для удаления пуха и пыли из вытяжного прибора имеется система пневмочистки. Вытяжка в вытяжном приборе может быть от 8,8 до 25,12.



- 1-рифленые цилиндры
- 2-эластичные валики
- 3-ватка прочеса
- 4-направляющие
- 5- уплотняющая воронка

Рис. 99. Схема вытяжного прибора системы «4x4»

Каждая из 8 лент, вытянутых в вытяжном приборе, выходят из него в виде мычки и соединяются в воронку. После вытяжного прибора гребенная лента подается при помощи транспортера ленты в воронку и уплотняется. Перед укладкой в таз плотность формированной гребенной ленты контролируется сенсором.



- 1- лента
- 2- транспортер
- 3- ведущий вал транспортера
- 4- уплотняющая воронка
- 5- плющильные валики
- 6- система нагрузки
- 7- лентоукладчик

Рис. 100. Схема лентоукладчика гребнечесальной машины Е 86

Контрольные вопросы:

1. Задача отделительного механизма
2. Какие факторы влияют на структуру прочеса гребнечесальной машины?
3. Особенности структуры прочеса гребнечесальной машины
4. Как формируется прочес на гребнечесальной машине?
5. Для чего применяется ассиметричное расположение воронки?
6. Какие вытяжные приборы используются на гребнечесальных машинах

22-лекция. Рассортировка волокон в процессе гребнечесания

План:

1. Рассортировка волокон по длине.
2. Степень и кратность гребнечесания.
3. Факторы, влияющие на степень гребнечесания.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Рассортировка волокон по длине

Разделение волокнистого материала на гребнечесальной машине на короткие и длинные волокна, т.е. на прочес и очес называется рассортировкой волокон. В зависимости от условий гребнечесания длина бородки, а следовательно, и протяженность волокон попадающих в прочес и очес, различны.

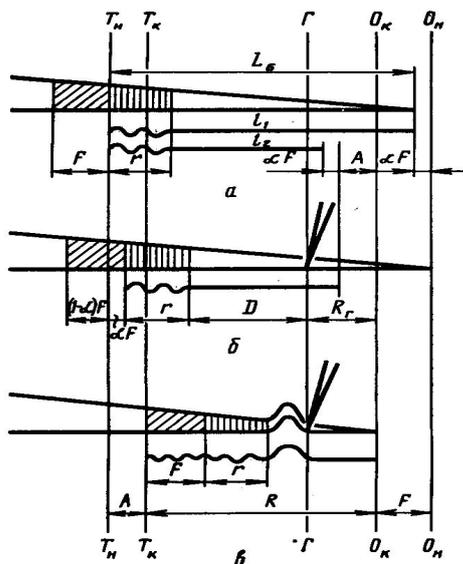


Рис.101. Схема положения бородки холстика в разные моменты цикла гребнечесания

Рассмотрим закономерности рассортировки волокон по длинам, используя схему на рис.101. Линия $T_n T_n$ обозначает линию зажима волокон тисками при чесании гребнем барабанчиком; линия $ГГ$ - положение верхнего гребня. В процессе отделения расстояние между нижней губкой и верхним гребнем сокращается на величину A , определяемую кинематикой машины и тиски относительно верхнего гребня занимают положение $T_k T_k$. В конце процесса отделения линия $O_k O_k$ отделительного зажима находится от нижней губки на расстоянии R и от верхнего гребня на расстоянии R_g .

За время процесса отделения расстояние от отделительного зажима до верхнего гребня сокращается на длину питания F , а до нижней губки - на величину $(F + A)$.

Поэтому линия $O_n O_n$ начального положения отделительного зажима отстоит от конечного положения - линии $O_k O_k$ на расстояние F .

На рис.101, а показана схема положения бородки, выступающей из тисочного зажима на величину L_0 , в периоде чесания ее гребнями барабанчика. При этом из холстика вычесываются те волокна, задние концы которых находятся вне (на схеме правее) тисочного зажима $T_n T_n$.

Во II периоде питающий цилиндр удлиняет бородку на αF (рис.101,б) к моменту попадания ее в отделительный зажим и погружению верхнего гребня.

В III периоде тиски смешаются ближе к верхнему гребню на величину A (рис.101,в) в положении $T_k T_k$ питающий цилиндр продолжает питание на величину $(1-\alpha)F$, и суммарная подача $A+(1-\alpha)F$ накапливается сзади верхнего гребня, который перемещает переднюю часть бородки в отделительный зажим на величину F , или отделительный зажим приближается к верхнему гребню на величину F в положение $O_k O_k$ когда в него попадают последние волокна, отделяемые в данном цикле. Следует отметить, что некоторая часть отделяемой бородки прочесывается гребенным барабанчиком и верхним гребнем, т.е. волокна прочесываются дважды – это расстояние на схеме указано условно буквой D .

Расстояние по прямой линии от нижней губки тисков до кончика бородки в конце периода отделение равно разводке R . Длина же бородки в этот момент больше на величину напуска. По окончании процесса отделения после выхода верхнего гребня из бородки последняя распрямится, и к моменту чесания гребенным барабанчиком расстояние от кончика ее до нижней губки станет равным

$$L_0 = R + A(1 - \alpha)F$$

Максимальную длину волокон, попадающих в очес определяют

$$\ell_1 = H + [R + A + (1 - \alpha)F]$$

Минимальную длину волокон, отделяемых в прочес определяет

$$\ell_2 = H(R + A - \alpha F)$$

где: $H = 1/\eta$ - величина обратная среднему коэффициенту распрямленности волокон в бородки.

Степень распрямленности волокон сильно влияет на эффект рассортировки. При малой распрямленности группа неточно сортируемых волокон возрастает более чем в 2 раза. Фактическая рассортировка волокон по длинам при гребнечесании значительно отличается от теоретической рассортировки наличием значительного количества длинных волокон в очёсе и наличием коротких волокон в прочёсе. Попадание длинных волокон в очёс может происходить по ряду причин: 1) из-за неполной и разной распрямлённости волокон; 2) из-за захвата части волокон гребенным

барабанчиком из зажима тисков; 3) из-за проскальзывания части волокон в отдельительном зажиме при отделении их.

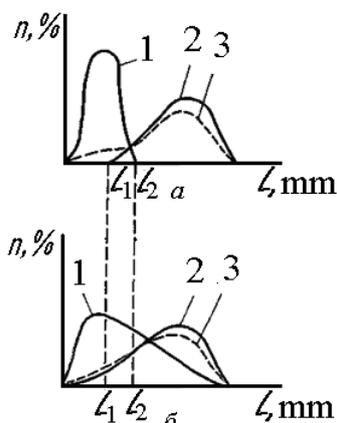


Рис.102. Кривые распределения волокон по длине в очёсе (1), прочёсе (2) и холстике (3)
а-теоретическая рассортировка; б-фактическая рассортировка

Степень и кратность гребнечесания

Для оценки интенсивности воздействия игл гребенного барабанчика на волокна используют показатель степени чесания, который равен числу игл барабанчика, приходящихся на одно волокно прочесываемой бородки.

Общее число игл барабанчика, прочесывающих бородку:

$$M_{\sigma} = m_{\sigma} \cdot B$$

Число волокон в поперечном сечении холстика, без учета их неполной распрямленности, после вычесывания из него очесов:

$$n_x = \frac{T_x}{T_e} \cdot \frac{100 - y}{100}$$

В каждом цикле на одно прочесываемое волокно будет воздействовать в среднем q игл барабанчика.

$$q = \frac{M_{\sigma}}{n_x} = m_{\sigma} \cdot B \cdot \frac{T_e}{T_x} \cdot \frac{100}{100 - y}$$

Каждое волокна испытывает подобное воздействие не в одном, а в нескольких циклах. Волокна, передние кончики которых находятся в данном цикле на линии тисочного зажима, продвигаясь в каждом цикле на величину, равную длине питания, будут прочесываться несколько раз, в каждом следующем цикле - на большей длине. При этом передний участок волокна прочёсывается наибольшее число раз.

$$K = \frac{L_{\sigma} - r}{F} = \frac{R + A + (1 - \alpha)F - r}{F}$$

где : K – кратность чесания.

Умножая на K число игл приходящееся на одно волокно в бородке, получают формулу степени чесания.

$$C = q \cdot K = m_6 \cdot B \cdot \frac{T_g}{T_x} \cdot \frac{R + A + (1 - \alpha)F - r}{F} \cdot \frac{100}{100 - y}$$

Степень чесания верхним гребнем можно выразить числом игл, приходящихся на одно прочесываемое им волокно.

Допустим, что среднее число волокон, протаскиваемых в одном цикле через верхний гребень равно среднему числу n_n волокон в поперечном сечении отделенной порции, т.е.:

$$n_n = \frac{T_x}{T_g} \cdot \frac{F}{F \cdot E + \ell} \cdot \frac{100 - y}{100}$$

Число игл верхнего гребня погруженных в бородку

$$M_2 = m_2 \cdot B$$

m_2 – число игл на 1 см ширины верхнего гребня

B – ширина холстика, см

Степень чесания верхним гребнем определяется формулой:

$$C_2 = \frac{M_2}{n_n} = m_2 B \frac{T_g}{T_x} \left(E + \frac{\ell}{F} \right) \frac{100}{100 - y}$$

Факторы, влияющие на степень гребнечесания

Степень чесания зависит от следующих факторов:

m_6 - число игл всех гребней на 1 см ширины гребенного барабанчика;

B - ширина холстика, см;

R - разводка между отделительным зажимом и нижней губкой, мм;

L_6 - длина бородки волокон после выхода из нее верхнего гребня, мм;

F - длина питания за цикл, мм;

A - расстояние между тисками и верхним гребнем в процессе отделения, мм;

r - величина “мертвого пространства” (не прочесываемая часть бородки), мм;

α - коэффициент, учитывающий долю питания, осуществляемого до задержки бородки верхним гребнем;

ℓ – средняя длина волокон в отделенной порции, мм ;

n – число волокон в поперечном сечении холстика;

T_x – линейная плотность холстика, текс;

T_g – линейная плотность волокна, текс;

y – количество гребенных очесов, %;

E – вытяжка в процессе отделения.

Контрольные вопросы:

1. Как происходит рассортировка волокон по длине?
2. Как определяется степень чесания гребенным барабанчиком?
3. От каких факторов зависит степень чесания гребенным барабанчиком?
4. Что означает кратность чесания?
5. Как определяется степень чесания верхним гребнем?
6. От каких факторов зависит степень чесания верхним гребнем?

23-лекция. Интенсивность и эффективность процесса гребнечесания

План:

1. Интенсивность и эффективность процесса гребнечесания.
2. Преимущество и недостатки процесса гребнечесания.
3. Производительность гребнечесальной машины.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Интенсивность и эффективность процесса гребнечесания

Интенсивность гребнечесания зависит от ряда параметров процесса. Одни параметры обусловлены конструкцией гребнечесальной машины (структура чешущих органов, конструкция и кинематика узлов и механизмов и др.), а другие при использовании машин определённой модели, могут выбираться технологами в зависимости от качества сырья, требуемого качества пряжи, организационно-технологических факторов и т.д. Основные из них: тонкость игл чешущих органов, плотность их установления, толщина, структура подаваемого продукта, рабочий режим машины, кратность чесания, степень чесания. Если правильно выбрать эти параметры, качество продукта будет хорошей, увеличиться выход ленты, уменьшится процент очеса.

Рассмотрим некоторых параметров влияющих на интенсивность процесса гребнечесания:

Длина питания. Процесс питания на машинах разных моделей осуществляется по-разному. В зависимости от условий гребнечесания масса волокон в порции

$$m = 0,270-0,650 \text{ г.}$$

Чем больше длина питания, тем больше производительность каждого выпуска и машины в целом. В то же время длина питания оказывает большое влияние на эффективность гребнечесания.

Длина питания на гребнечесальной машине Е 80 4,3; 4,7; 4,95; 5,2; 5,55; 5,9 мм. На гребнечесальной машине СМ 7 4,7; 4,9; 5,2; 5,5; 5,9; 6,3 мм, на гребнечесальной машине ТСО-12 4,15-5,92 мм.

Линейная плотность холстика. Линейная плотность холстиков выбирают в зависимости от конструкции машины и свойств сырья, а также ширины холстиков.

Холстики из тонковолокнистого хлопка имеют большую среднюю длину волокна, чем из средневолокнистого хлопка, и меньшую толщину волокон, но разница в толщине волокон гораздо больше. Поэтому при одинаковой толщине в поперечном сечении холстика из тонковолокнистого хлопка находится больше волокон, чем у холстика из средневолокнистого хлопка, и соответственно в первом случае гребни прочесывают большее число волокон, В

то же время при переработке тонковолокнистого хлопка разводку между нижней губкой и отделительным зажимом устанавливают на 2-3 мм больше, вследствие чего оказывается больше и длина прочесываемой бородки. По этим причинам эффективность гребнечесания тонковолокнистого хлопка может при прочих равных условиях оказаться меньшей, чем эффективность гребнечесания средневолокнистого хлопка.

Работа тисков. Длина прочесываемой части бородки. Конструкция и принцип работы тисков существенно влияют на эффективность гребнечесания, так как они определяют надежность удерживания длинных волокон при чесании гребенным барабанчиком, а также длину участка бородки, прочесываемого гребнями.

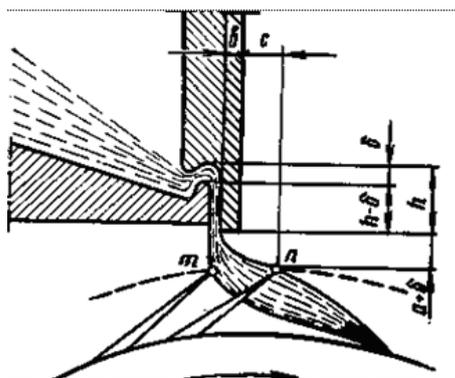


Рис 103 Схема зажима холстика.

Длина участка, непрочесываемого гребнями барабанчика, тем меньше, чем меньше разводка a , меньше размеры верхней губки h и b , а также чем тоньше бородка.

Чем меньше разводка a , тем выше эффективность гребнечесания.

На гребнечесальных машинах с тисками,двигающимися в периоде чесания гребенным барабанчиком, расстояние между его иглами и верхней губкой тисков в зависимости от вида траектории тисков остается постоянным или меняется. При чесании с переменным расстоянием по мере его уменьшения иглы последующих гребней входят в бородку все ближе к месту зажима ее в тисках. Таким образом, прочесываемая часть бородки постепенно в одном периоде увеличивается. Более интенсивная работа по распутыванию волокон в основании бородки приходится на гребни с увеличенной частотой игл.

Величина раскрытия тисков. Ее устанавливают в зависимости от линейной плотности холстика в пределах 6-14 мм так, чтобы губки не препятствовали движению волокон, захваченных отделительным зажимом.

Разводка между нижней губкой тисков и отделительным зажимом. Этот параметр значительно влияет на интенсивность и эффективность гребнечесания. Чем больше эта разводка, устанавливаемая при ближайшем положении нижней губки по отношению к отделительному зажиму, тем длиннее прочесываемая гребенным барабанчиком бородка и, следовательно, тем больше процент очесов и кратность чесания, а качество прочеса и пряжи выше.

Необходимое качество прочеса, правильная рассортировка, требуемая очистка, распрямление и параллелизация волокон обеспечивают эффективность процесса гребнечесания.

С увеличением загрузки игольчатой гарнитуры увеличивается давление волокон на иглы, а следовательно, увеличиваются и силы трения. При недостаточной загрузке волокон межигольных просветов фильтрующая способность гребней меньше и соринки, связанные с зажатými в тисках или отделяемыми в прочес волокнами, деформируясь, могут проскальзывать между иглами и попадать в прочес.

При перегрузке гребней верхние слои бородки не могут поместиться в зоне эффективного действия межигольного просвета игл и поэтому на каком-то участке окажутся плохо прочесанными. Исследования показали, что при неизменной разводке между нижней губкой и отделительным зажимом с увеличением до определенной величины линейной плотности слоя, подвергаемого гребнечесанию, эффективность очистки возрастает, а при дальнейшем увеличении загрузки гребней качество прочеса ухудшается.

Преимущество и недостатки процесса гребнечесания

В процессе отделения формируется порция, неравномерная по толщине, и при соединении этих порций в ленту наблюдаются периодические колебания линейной плотности по длине. Поэтому необходимо соединять несколько лент на питающем столике машины для снижения этих колебаний. Кроме того, в приемном лотке не посередине выпуска, а со сдвигом от середины устанавливается лентоформирующая воронка, а лентоформирующий лоток имеет асимметричную форму.

Недостатком машины является также неполное использование времени цикла на основной процесс гребнечесания. Всего чесание гребенным барабанчиком и верхним гребнем занимает примерно 42% времени, а остальное время (58%) цикла затрачивается на подготовительные операции.

На машине осуществляется и неточная рассортировка волокон по длине. Попадание длинных волокон в очес объясняется недостаточно плотным зажимом волокон в тисках и отделительном приборе, неполным и неравномерным распрямлением волокон. Попадание коротких волокон в гребенную ленту объясняется разрывом волокон при чесании, неполным вычесыванием коротких волокон гребенным барабанчиком.

Повышение производительности гребнечесальных машин достигается различными способами. В первую очередь она увеличена за счет повышения в 2-3 раза скорости по сравнению со скоростью машин более ранних выпусков.

Конструкции современных гребнечесальных машин позволяют осуществлять процесс в режиме так называемого полугребенного прочеса с вычесыванием относительно небольшого количества очеса (от 4 до 25%). Такое гребнечесание стали применять при изготовлении пряжи повышенного качества, которая традиционно ранее вырабатывалась без него.

Новые способы подготовки холстиков с использованием более эффективных вытяжных приборов ленточных и холстоформирующих машин, а также условия намотки холстиков на последних обеспечивают хорошее распрямление и ориентацию волокон и хорошую равномерность холстиков.

Новейшие гребнечесальные машины работают более эффективно благодаря улучшению конструкций тисочного и отделительного зажимов, гребенного барабанчика и верхнего гребня и оптимизации характеристик игольчатых полей их и улучшению качества изготовления, применению асимметричных лотков, двухцилиндровых вытяжных приборов с системой пневматической очистки, автоматических регуляторов толщины ленты.

На гребнечесальных машинах новых моделей используются гребенные барабанчики, сегменты которых состоят из набора стальных пилок с определенным профилем зуба. Такая форма зуба обеспечивает самоторможение волокон и предотвращает забивание волокном гарнитуры. Зубья такой гарнитуры могут работать продолжительное время без заметного износа и поломки с полной заменой сегментов через 3 года.

Производительность гребнечесальной машины

$$A = \frac{F \cdot n_{\sigma} \cdot a \cdot 60 T_x \cdot (100 - y)}{1000^2 \cdot 100}, \quad \text{кг/ч}$$

где: F - длина питания, мм; n_{σ} - частота вращения гребенного барабанчика, мин⁻¹; a - число выпусков на машине; T_x - линейная плотность холстика, ктекс; y - количество гребенного очеса, %.

Контрольные вопросы:

1. Какие факторы влияют на интенсивность гребнечесания?
2. Что означает эффективность гребнечесания?
3. Что означает длина спайки?
4. Почему лентоформирующий уплотнитель установлен со смещением?
5. Как определяется производительность гребнечесальной машины?
6. От каких факторов зависит производительность гребнечесальной машины?

24-лекция. Теория вытягивания. Подготовка равномерной ленты

План:

1. Цель и сущность процесса вытягивания.
2. Понятие о теории вытягивания.
3. Определение величины вытяжки.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Цель и сущность процесса вытягивания

В процессе вытягивания продукт, проходящий через вытяжной прибор с одним или несколькими вытяжными парами, утоняется, т.е. продукт становится длиннее и уменьшается ее поперечный срез. В результате сдвига волокон друг относительно друга продукт становится длиннее, поперечный срез ее уменьшается за счет изменения – уменьшения числа волокон находящихся в продукте. В процессе вытягивания передние и задние концы волокон распрямляются и параллелизуются за счет скольжения волокон друг относительно друга. Хорошо распрямленные волокна обеспечивают изготовление из них равномерной, распрямленной и прочной пряжи.

Степень распрямления волокна оценивается коэффициентом распрямленности. Обозначают через l_1 и l_2 соответственно расстояние между концами волокна до и после вытягивания.

Коэффициент распрямленности волокна во входящем продукте $\eta_1 = l_1 / l_0$, в выходящем продукте: $\eta_2 = l_2 / l_0$. Предельная распрямленность волокна равна единице, но она никогда не достигается на практике. Распрямленность волокна увеличивается с увеличением вытяжки. Волокна разной длины, зрелости и извитости распрямляются по-разному.

Утонение волокнистого продукта возможно также путем деления потока волокон вдоль его движения на полоски меньшей ширины, но при этом структура продукта не изменяется, так как не происходит распрямления, параллелизации волокон, ориентации их вдоль оси продукта. В технологии хлопкопрядения используются оба способа утонения продукта. Выбор способа зависит от требований, предъявляемых к свойствам пряжи. На ленточных машинах за процессом вытягивания всегда следует процесс сложения, в результате которого происходит выравнивание ленты по линейной плотности и составу волокон.

Цель процесса вытягивания — утонение волокнистого продукта путем сдвига волокон друг относительно друга и изменение структуры волокнистого продукта.

Сущность процесса вытягивания заключается в осуществлении сдвига волокон друг относительно друга и перераспределении волокон на участке большей длины, при этом масса волокнистого материала сохраняется постоянной. В результате трения волокон друг относительно друга и о детали вытяжного прибора происходит их распрямление и упорядочение расположения вдоль оси продукта – параллелизация волокон.

Понятие о теории вытягивания

Для осуществления процесса вытягивания используют вытяжные приборы с двумя или более вытяжными парами.

Поле вытягивания называется пространство, на котором происходит сдвиг волокон друг относительно друга. Поле вытягивания может быть равным разводке между вытяжными парами если она больше максимальной длины

волокна, а может быть больше разводки, если она меньше максимальном длины волокна.

На рис. 104 показана схема однозонного двухцилиндрового вытяжного прибора. Вытяжной прибор состоит из вытяжных пар. Со стороны входа продукта расположена питающая пара, на выходе - вытягивающая пара. Каждая пара представляет собой цилиндр и нажимной валик. Нажимные валики имеют эластичное покрытие и прижимаются к цилиндру силой P . Цилиндры получают вращение от электродвигателя через кинематические передачи, нажимные валики вращаются благодаря возникающим силам трения между цилиндром, валиком и продуктом, зажатым между ними. Возможно и принудительное вращение нажимного валика от цилиндра.

Для увеличения сил трения и сцепления с волокнами и нажимным валиком цилиндры имеют рифленую поверхность. Шаг, глубина и направление рифлей зависят от типа вытяжного прибора, линейной плотности вытягиваемого продукта и свойств волокон.

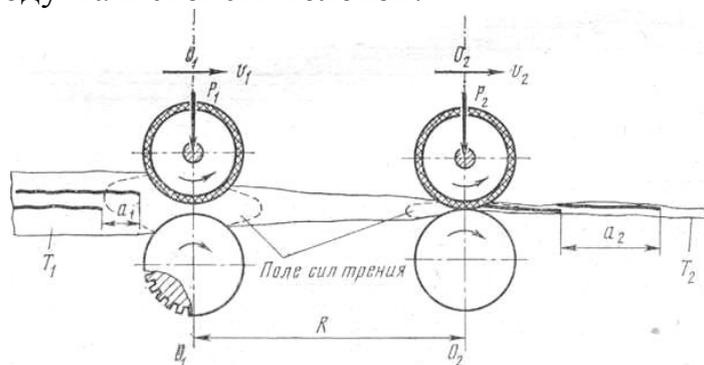


Рис. 104. Схема однозонного вытяжного прибора

Простейший вытяжной прибор состоит из двух пар рифленых цилиндров и валиков с эластичным покрытием. Линейная скорость каждой последующей пары больше, чем у предыдущей. Валики получают движение благодаря трению о цилиндр, возникающей за счёт нагрузки на валики.

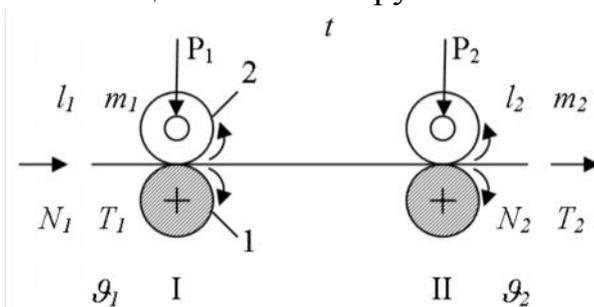


Рис.105.Схема вытяжной пары

1 – вытяжные цилиндры; 2 – нажимные валики; P_1, P_2 – силы нагрузки; ϑ_1, ϑ_2 – линейная скорость вытяжных пар; l_1 – длина продукта до вытягивания; l_2 – длина продукта после вытягивания; t – время вытягивания; m_1 – число волокон в поперечном срезе продукта до вытягивания; m_2 – число волокон в поперечном срезе продукта после вытягивания; N_1 – номер продукта до вытягивания; N_2 – номер продукта после вытягивания; T_1 – линейная плотность продукта до вытягивания; T_2 – линейная плотность продукта после вытягивания.

Задняя вытяжная пара перемещает волокна со скоростью \mathfrak{V}_1 , а передняя со скоростью \mathfrak{V}_2 . Для осуществления вытяжки необходимо выполнение следующего условия: $\mathfrak{V}_2 > \mathfrak{V}_1$.

Определение величины вытяжки

Вытяжные пары, вращаясь, заставляют все волокна, находящиеся под контролем этой пары, двигаться с той же скоростью. Скорость вытягивающей пары больше скорости питающей пары. Если скорость вытягивающей пары больше скорости питающей пары, то волокна, находящиеся между этими парами, будут смещаться относительно друг друга и расстояние между волокнами вдоль продукта увеличивается.

Мерой интенсивности процесса вытягивания является вытяжка E . Она показывает, во сколько раз длина продукта увеличится после вытягивания.

$$\frac{l_2}{l_1} = E \quad (1)$$

где: l_2 – длина продукта после вытягивания;
 l_1 – длина продукта до вытягивания.

За некоторое время t через переднюю вытяжную пару пройдет длина продукта $l_2 = \mathfrak{V}_2 \cdot t$, а через заднюю пару $l_1 = \mathfrak{V}_1 \cdot t$. Подставляя значения l_1 и l_2 в формулу (1) получим:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{\mathfrak{V}_2 \cdot t}{\mathfrak{V}_1 \cdot t} = \frac{\mathfrak{V}_2}{\mathfrak{V}_1} = E \quad (2)$$

Значит, линейная скорость переднего цилиндра будет больше скорости заднего цилиндра в число раз, равное вытяжке.

За время t через вытяжные пары пройдут волокна одинакового веса q . Разделив на q длину l_1 и l_2 получим:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{l_2 / q}{l_1 / q} = \frac{N_2}{N_1} = E \quad \text{или} \quad E = \frac{T_1}{T_2} \quad (3)$$

Значит, во время вытягивания линейная плотность продукта уменьшается в число раз равной вытяжке.

Разделив T_1 и T_2 на T_6 и учитывая, что $T_1 = m_1 \cdot T_6$; $T_2 = m_2 \cdot T_6$ получим:

$$E = \frac{l_2}{l_1} = \frac{\mathfrak{V}_2}{\mathfrak{V}_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{m_1 \cdot T_6}{m_2 \cdot T_6} = \frac{m_1}{m_2} \quad (4)$$

Значит, в результате вытягивания число волокон в сечении продукта уменьшается в число раз, равное вытяжке.

Вытяжку так же можно определить по передаточному числу, используя кинематическую схему машины.

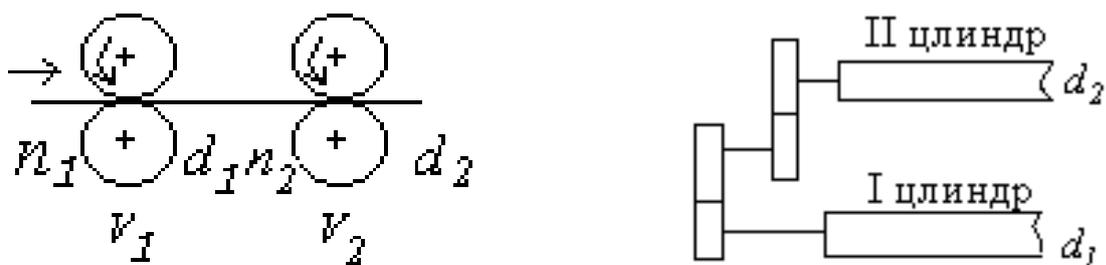
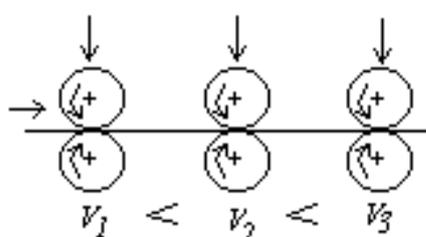


Рис.106.

d_2, d_1 – диаметр цилиндров; n_2, n_1 – число оборотов цилиндров.

$$E = \frac{g_2}{g_1} = \frac{\pi d_2 n_2}{\pi d_1 n_1} = \frac{d_2}{d_1} \cdot i \quad (5)$$

Если вытяжной прибор имеет три вытяжных пар, то частные и общую вытяжки можно определить следующим образом:



$$e_1 = \frac{g_2}{g_1}; \quad e_2 = \frac{g_3}{g_2};$$

$$E = \frac{g_2}{g_1} \cdot \frac{g_3}{g_2} = \frac{g_3}{g_1} \quad (6)$$

Рис.107.

Таким образом, общая вытяжка равна произведению частных вытяжек и широко используются в расчетах прядильного производства. Осуществляя одну и ту же вытяжку на различных приборах, можно добиться одинакового эффекта утонения продукта, но равномерность вытянутого продукта может быть разной. Это будет зависеть от того, какой из приборов будет совершеннее осуществлять процесс вытягивания, то есть в каком из приборов будет создаваться при вытягивании меньшая неровнота, значит, цель вытягивания нельзя ограничивать лишь получением более тонкого продукта. Поэтому цель вытягивания заключается также и в получении утоненного продукта с минимальной неровнотой, близкой к неровноте идеального продукта.

Контрольные вопросы:

1. В чём заключается цель и сущность процесса вытягивания?
2. Какие условия должны соблюдаться для осуществления процесса вытягивания?
3. Какие формулы используются для определения вытяжки?
4. Параметры вытяжного прибора?
5. Работа однозонного вытяжного прибора
6. Способы утонения волокнистого продукта в прядении?

25-лекция. Роды вытягивания

План:

1. Роды вытягивания.
2. Контроль движения волокон в поле вытягивание.
3. Разложение общей вытяжки на частные.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Роды вытягивания

Для выполнения вытягивания к продукту необходимо приложить силы, достаточные для того, чтобы сдвинуть волокна друг относительно друга.

Виды движения волокон. В поле вытягивания волокна меняют скорость своего движения, в результате чего увеличивается сдвиг между волокнами пропорционально вытяжке. Этот сдвиг между волокнами может быть определен по передним или задним кончикам волокон или по их средним точкам.

Желательным является изменение сдвига между серединами волокон пропорционально вытяжке, так как при этом неровнота от вытягивания была бы наименьшей. В существующих вытяжных приборах нет средства контроля за движением средних точек волокна, но имеется возможность изменять скорость движения волокна, либо в момент попадания его переднего конца в вытягивающую пару, и тогда расстояния между передними концами волокон изменяются пропорционально вытяжке, либо в момент покидания заднего конца волокна зажима питающей пары, и тогда расстояния между задними концами волокон изменяются пропорционально вытяжке.

Первым видом движения называется тот случай, когда волокно движется в поле вытягивания со скоростью питающей пары до тех пор, пока передний его конец не достигнет зажима вытягивающей пары, и вторым видом движения тот случай, когда волокно движется в поле вытягивания со скоростью питающей пары до тех пор, пока задний конец его не покинет питающей пары. Почти все существующие в настоящее время вытяжные приборы работают по первому виду движения волокон.

Различают вытягивание первого, второго и третьего рода.

Вытягивание первого рода характеризуется очень малой вытяжкой, при которой волокна не смещаются друг относительно друга вдоль продукта, а только распрямляются, растягиваются и продукт деформируется (удлинняется) как одно целое. Это вытягивание применяют в основном для поддержания некоторого натяжения продукта.

Вытягивание второго рода характеризуется сдвигами волокон друг относительно друга с расположением их на большей длине при сохранении

целостности продукта. Утонение продукта при вытягивании второго рода является в основном необратимым.

Вытягивание третьего рода характеризуется очень большими сдвигами волокон вдоль продольной оси продукта, приводящими к разрушению целостности продукта (например, в воздушном потоке диффузора пневмомеханической прядильной машины).

Способы вытягивания: при вытягивании продукта используют механический и аэродинамический способы. Механический способ вытягивания осуществляется на вытяжных приборах, в аэродинамический способ в диффузорах, то есть в трубках, поперечный срез которых уменьшается по пути движения волокон.

Контроль движения волокон в поле вытягивания

Волокнистый продукт, поступающий в вытяжной прибор, состоит из волокон определённой длины. Проходя через вытяжной прибор, все волокна сначала движутся со скоростью питающей пары, затем переходят на скорость выпускной пары. Переход волокон с одной скорости на другую происходит практически мгновенно. От того, как будут двигаться волокна и в каком месте они перейдут на следующую скорость, будет зависеть их расположение в выходящем продукте и число волокон в нём, т.е. неровнота по толщине и структуре.

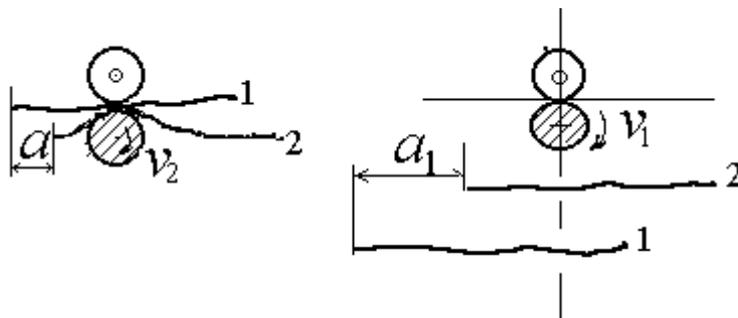


Рис.108.

Из вышеуказанного рисунка:

$$a = \vartheta_2 \cdot t. \quad a_1 = \vartheta_1 \cdot t. \quad t = a / \vartheta_2$$

$$a_1 = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} \cdot a = a \cdot E \quad \text{значит} \quad a_1 = a \cdot E$$

Следовательно, сдвиги между передними кончиками волокон в результате вытягивания увеличиваются в число раз, равное вытяжке E .

При рассмотрении движения волокон в вытяжном приборе их обычно делят на две группы: контролируемые и неконтролируемые (плавающие). Волокна, длина которых равна разводке между цилиндрами или больше нее, называют контролируемыми. При движении такое волокно постоянно зажато и перемещается задней или передней парой; движение этого волокна контролируется последовательными парами.

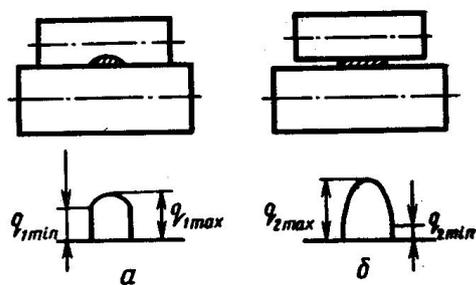
Волокна, длина которых меньше разводки между питающей и вытягивающей цилиндрами, называют неконтролируемыми (плавающими). В то время, когда их задний конец покинет зажим питающей пары, их передний конец еще не достигает зажима вытягивающей пары. Они идут со скоростью тех волокон, которые с ними контактируют. В это время могут меняться контакты с соседними волокнами, и плавающие волокна могут идти как со скоростью питающей пары, так и со скоростью вытягивающей пары. Скорость его движения может меняться неоднократно, пока передний конец волокна не будет зажат вытягивающей парой. Наличие незакономерных сдвигов плавающих волокон является одной из основных причин появления неровноты продукта. Поэтому большое внимание уделяется уменьшению количества неконтролируемых волокон.

Пространство, в котором действуют силы трения между волокнами и между волокнами и деталями вытяжного прибора называют полем сил трения.

Поле сил трения имеет определенную длину, ширину и напряжение, которое измеряется как сила трения, приходящаяся на 1 мм длины одного волокна, и действует в направлении протекания процесса.

Ширина поля сил трения определяется шириной мычки в поле вытягивания. Длина и напряжение поля сил трения зависят от нагрузки на нажимной валик, диаметров цилиндров и валиков, толщины и жесткости покрытия валиков, коэффициента трения волокна по волокну и волокна о поверхности цилиндра и валика, от линейной плотности перерабатываемого продукта и цепкости волокон. Характер изменения напряжения поля сил трения по его длине зависит от относительного расположения цилиндров и валиков, наличия изгибов поля вытягивания, нажимных прутков и самогрузных валиков, уплотнителей и ограничителей ширины мычки, ремешков. Длина поля сил трения обычно больше, чем длина поля вытягивания, так как ввиду цепкости волокон и трения их друг о друга напряжение поля сил трения появляется и за границами поля вытягивания.

Разница в характере по ширине поля сил трения с меньшей и с большей жесткости показано на рис. 109.



a - более упругое;
б - более жесткое

Рис 109. Зависимость поля сил трения от упругости покрытия валика.

Понятие о силе вытягивания. Сила, которую необходимо приложить для преодоления сопротивления продукта вытягиванию, называется силой вытягивания. Ее величина зависит как от технологических параметров заправки вытяжного прибора, так и от элементов его конструкции.

На силы вытягивания влияют следующие факторы: вытяжка, соотношение между разводкой и длиной волокна, линейная плотность входящего и выходящего продуктов, характер и величина напряжения поля сил трения, свойства волокна – длина, тонина, коэффициент трения, извитость, распрямленного и природа волокна.

Разложение общей вытяжки на частные

Для обеспечения нормального протекания процесса вытягивания проф. Н.А.Васильев предложил разложение общей вытяжки на частные.

$$E = e_1 \cdot e_2 \cdot e_3 \dots e_n$$

где: E - общая вытяжка;

$e_1 \cdot e_2 \cdot e_3 \dots e_n$ - частные вытяжки;

n – число частных вытяжек.

Вытяжной прибор может иметь несколько вытяжных пар и зон:

- при двухзонном вытяжном приборе общая вытяжка разлагается на частные следующим образом:

$$E = e_1 \cdot e_2; \quad e_1 = \frac{2E}{E+1}; \quad e_2 = \frac{E+1}{2};$$

- при трёхзонном вытяжном приборе общая вытяжка разлагается на частные следующим образом:

$$E = e_1 \cdot e_2 \cdot e_3; \quad e_1 = \frac{3E}{2E+1}; \quad e_2 = \frac{2E+1}{E+2}; \quad e_3 = \frac{E+1}{3};$$

Разводка и шаблон в вытяжных парах

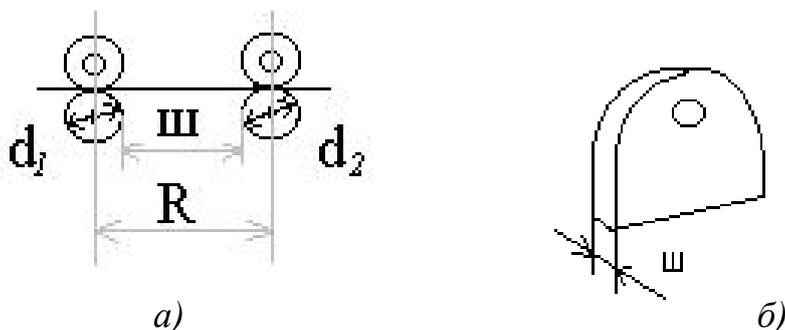


Рис.108. Схема установки разволоков а) и шаблонов б)

Расстояние между осями двух вытяжных пар называют разводкой. Разводка обозначается буквой R . Из-за сложности точного замера расстояния между поверхностями вытяжных цилиндров (валиков) используют шаблоны в виде пластинок. При выборе разволоков для переработки хлопкового волокна и смесей его с химическими волокнами пользуются формулой:

$$R = \ell_{ум} + a \quad \text{или} \quad R = Ш + \frac{d_1 + d_2}{2}; \quad \text{отсюда:} \quad Ш = R - \frac{d_1 + d_2}{2}$$

где:

$l_{шт}$ – штапельная длина волокна, мм.

a – коэффициент поправки (величина поправки зависит от типа вытяжного прибора).

$Ш$ – шаблон между вытяжными парами.

d_1 и d_2 – диаметры первого и второго цилиндров

Контрольные вопросы:

1. Чем характеризуется вытягивание первого и второго рода?
2. Какие виды движения волокон различают в поле вытягивания?
3. Какое движение волокон называют контролируемым?
4. Как разлагается общая вытяжка на частные?
5. Значение поля сил трения в процессе вытягивания
6. Какие факторы влияют на силу вытягивания?
7. Какие факторы влияют на поле сил трения?

26-лекция. Процесс сложения

План:

1. Цель и сущность процесса сложения.
2. Преимущество и недостатки процесса сложения.
3. Условия получения равномерной ленты.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Цель и сущность процесса сложения

Сложением в прядильном производстве называют продольное соединение двух или нескольких однопородных или сходных продуктов в один цельный продукт.

Цель процесса сложения состоит в выравнивании полуфабрикатов прядильного производства по линейной плотности, составу волокон, структуре продукта, а также в возможности дополнительного вытягивания, необходимого для увеличения распрямленности волокон.

Сущность процесса сложения заключается в складывании продуктов в чисто случайных комбинациях, в результате чего показатели свойств складываемых продуктов (линейная плотность, состав волокон в сечении продукта, структура продукта и другие в различных сечениях продукта) приближаются к их среднему значению и неровнота продукта по этим свойствам снижается. Линейная плотность полуфабриката, полученного в результате сложения, равна сумме линейных плотностей m складываемых полуфабрикатов.

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_m$$

Если складываемые продукты имели одинаковую линейную плотность T_0 , то $T = mT_0$. Изменение неровноты по толщине в результате сложения происходит следующим образом. Если складываются 2 продукта, один из которых имеет квадратическое отклонение $\sigma_1 = \sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2/n}$ и коэффициент вариации $C_1 = \sigma_1/\bar{x} \cdot 100$, а второй $\sigma_2 = \sqrt{\sum(y_i - \bar{y})^2/n}$ и $C_2 = \sigma_2/\bar{y} \cdot 100$, то у полученного продукта

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{\sum[(x_i + y_i) - (\bar{x} + \bar{y})]^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum[(x_i - \bar{x}) + (y_i - \bar{y})]^2}{n}} = \\ &= \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n} + \frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n} + 2 \frac{\sum[(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})]}{n}} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + 2r\sigma_1\sigma_2} \end{aligned}$$

где: r -коэффициент корреляции между отрезками x_i и y_i (равен от +1 до -1)

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n\sigma_1\sigma_2}.$$

Так как коэффициент вариации полученного продукта, процент

$$C = \sigma/(\bar{x} + \bar{y}) \cdot 100,$$

то его можно подсчитать по формуле

$$C^2 = C_1^2 \bar{x}^2 / (\bar{x} + \bar{y})^2 + C_2^2 \bar{y}^2 / (\bar{x} + \bar{y})^2 + 2rC_1C_2 \bar{x}\bar{y} / (\bar{x} + \bar{y})$$

Если оба складываемых продукта имеют одинаковую линейную плотность $\bar{x} = \bar{y} = (\bar{x} + \bar{y})/2$, то формула неровноты примет вид

$$C^2 = 1/4(C_1^2 + C_2^2 + 2rC_1 \cdot C_2)$$

При $C_1 = C_2 = C_0$

$$C^2 = C_0^2 / 2(1+r); \quad C = C_0 \sqrt{(1+r)/2},$$

Или в общем виде при числе сложений m

$$C = C_0 \sqrt{[1 + (m-1)r] / m}.$$

При чисто случайном сложении продуктов коэффициент корреляции $r=0$ и $C = C_0 / \sqrt{m}$

Таким образом, в результате сложения неровнота продукта уменьшается пропорционально корню квадратному из числа сложений. Эффект выравнивания с увеличением числа сложений уменьшается до 0 при m , стремящемся к бесконечности. Если складываемые полуфабрикаты имеют гармоническую неровноту, характеризуемую одинаковой длиной волны колебаний толщины или других свойств, то $r \neq 0$. Эффект от сложения будет зависеть в большой степени от того, с каким сдвигом складываются продукты. Такая гармоническая неровнота наблюдается у гребенной ленты, выходящей на столик гребнечесальной машины периодического действия, и ленты, выходящей из вытяжного прибора ленточной машины с эксцентричными цилиндрами или валиками.

После процесса сложения всегда следует процесс вытягивания, в результате которого создается неровнота от вытягивания, поэтому всегда

имеется оптимальное число сложений. Чем больше неровнота складываемых продуктов, тем больше эффект выравнивания от сложения.

Преимущество и недостатки процесса сложения

По мере развития техники хлопкопрядения число сложений полуфабрикатов при выработке пряжи кардным способом прядения значительно сократилось, в настоящее время оно находится на уровне 36—64 сложений. При сложении на начальных стадиях обработки улучшается равномерность пряжи в основном на длинных отрезках. Для обеспечения отклонений по линейной плотности вырабатываемой пряжи в диапазоне $\pm 1,5\%$ и неровноты пряжи по линейной плотности пасмы 2,5—4% при старой технике необходимо было иметь общее число сложений по плану прядения 3456.

В настоящее время система прядения с двумя ленточными переходами (по 6 или 8 сложений на каждом переходе) имеет 36 или 64 сложения. На прядильных машинах сложение используют только при выработке пряжи малой линейной плотности 10 текс и менее, оно улучшает равномерность пряжи не только на длинных, но и на коротких отрезках. Дальнейшее сокращение числа сложений возможно при введении машин с автоматическим регулированием толщины вырабатываемой ленты.

Недостатки процесса сложения как метода выравнивания.

1. При сложении продукта всегда происходит утолщение пропорционально числу сложений, что требует дополнительного вытягивания. В результате в продукте появляется дополнительная неровнота.
2. Эффект выравнивания ограничен числом сложений.
3. Сложение не обеспечивает получения продукта заданной линейной плотности, если линейная плотность складываемых продуктов отклоняется от заданной в одну сторону.
4. Значительная разница складываемых продуктов по линейной плотности приводит к большой неровноте в процессе вытягивания и эффект выравнивания от сложения может быть сведён к нулю.

Неровнота в процессе вытягивания

В процессе вытягивания возникает дополнительная неровнота.

$$C_{\epsilon} = \sqrt{C_0^2 + 2r \cdot C_0 \cdot C_1 + C_1^2}$$

где:

C_{ϵ} - неровнота от вытягивания

C_0 - неровнота продукта до вытягивания

C_1 - неровнота продукта после вытягивания

r - коэффициент корреляции, если $r = 0$, то в этом случае формула приобретает следующий вид:

$$C_{\epsilon} = \sqrt{C_0^2 + C_1^2}$$

Причины неровноты продукта от вытягивания

1. Преждевременный переход волокон с первой вытяжной пары на вторую.
2. Приход волокон к линии зажима передней пары в недостаточном количестве.
3. Неоднородность волокон по длине в полуфабрикатах.
4. Наличие неконтролируемых волокон в поле вытягивания.
5. Неудовлетворительное состояние цилиндров и нажимных валиков вытяжного прибора.
6. Биение цилиндров и нажимных валиков вытяжного прибора.

Условия получения равномерной ленты

Для получения равномерной ленты необходимо соблюдение условия постоянства вытяжки

$$E = \frac{V_2}{V_1} = const$$

Все условия, влияющие на создание равномерного продукта можно разбить на две группы.

Первая группа включает условия лучшей подготовки продукта к вытягиванию:

- большая длина и тонины перерабатываемого волокна;
- лучшее разрыхление и разъединение волокон;
- хорошая очистка волокон;
- равномерное смешивание компонентов;
- хорошее распределение и ориентация волокон.

Вторая группа включает условия получения более равномерного продукта при вытягивании и связана с качеством изготовления вытяжного прибора:

- уменьшение количества плавающих волокон в поле вытягивания;
- обеспечение равномерности вращения цилиндров и валиков, с применением зубчатых передач с малым модулем;
- отсутствие пересечек в процессе вытягивания;
- правильный выбор разводов между вытяжными парами и нагрузок на валики;
- устранение электризуемости волокон;
- термическая обработка эластичных покрытий валиков.

Контрольные вопросы:

1. В чём заключается цель и сущность процесса сложения?
2. В каких случаях применяется сложение продукта?
3. Какие имеются недостатки процесса сложения?
4. Какие дополнительные элементы используют для получения равномерной ленты?
5. Условия получения равномерной ленты?
6. Преимущества процесса сложения?

27-лекция. Ленточные машины

План:

1. Ленточные машины и их работа.
2. Основные рабочие органы ленточной машины.
3. Производительность ленточной машины.

Литература:

1. Қ.Ж.Жуманиязов ва бошқалар. “Тўқимачилик маҳсулотлари технологияси ва жиҳозлари” Т. Ғ.Ғулом 2012 й.
2. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014.

Ленточные машины и их работа

Первая задача, выполняемая ленточными машинами,— это изменение структуры ленты. В результате пропуска чесальной ленты через вытяжной прибор ленточной машины происходит распрямление и параллелизация волокон.

Вторая задача — выравнивание волокнистого потока по линейной плотности на длинных отрезках в результате сложения лент на ленточных машинах (хотя эффект выравнивания ограничен).

Третьей задачей ленточной машины является создание плотной паковки, удобной для питания последующих машин (ровничных или прядильных),

В настоящее время используют 1 или 2 перехода ленточных машин.

На текстильных предприятиях Узбекистана эффективно используются следующие ленточные машины:

- SB-D-45; RSB-D-45; SB-D-50; RSB-D-50 (Rieter);
- HS-1000; HSR-1000; TD-8; TD-8-600 (Truetzschler);
- DF 1, DFR 1 (Marzoli).

Эти ленточные машины отличаются друг от друга принципом работы, конструкцией и наличием авторегуляторов.

Ленточные машины выполняют следующие технологические задачи:

1. утонение продукта путем вытягивания;
2. распрямление волокон;
3. параллелизация волокон друг относительно друга;
4. выравнивание и смешивание продукта путем сложения;
5. увеличение сил трения между волокнами путём уплотнения продукта.

На ленточной машине 6 или 8 лент, скользя по поверхности питающего столика, с помощью питающей пары поступают в вытяжной прибор. В вытяжном приборе продукт утоняется до необходимой линейной плотности и направляется в уплотняющую воронку, где формируется лента. Сформированная лента с помощью лентоукладчика укладывается в таз.

В настоящее время на прядильных предприятиях в основном используются двух и одновыпускные ленточные машины.

Техническая характеристика ленточных машин приведена в таблице 13.

Таблица 13

Технические характеристики ленточных машин

№	Модели машин	Число выпускных органов	Скорость выпуска, м/мин	Тип вытяжного прибора	Диаметр переднего цилиндра, мм.	Система нагрузки на валики	Общая вытяжка	Линейная плотность выработываемой ленты, ктек
1.	HSR-1000	1	1000-1200	4×3	38	пневматический	4,5-11,6	1,25-7,0
2.	TD-8	1	1000	4×3	38	пневматический	4-11	1,25-7,0
3.	TD-8-600	1	600	4×3	38	пневматический	4-11	1,25-7,0
4.	RSB-D-50	1	1200	4×3	38	пружинно-маятниковый	4,0-11,6	1,25-7,0
5	DF 1	1	1000	4×3	38	пневматический	4-10	1,25-8,0

За последние годы конструкция ленточных машин значительно изменилась. Скорость выпуска ленты достигла 1100 м/мин. Для этого потребовалось поставить на машину питающую рамку с принудительным извлечением ленты из тазов и ее транспортировку в вытяжной прибор, изменить конструкцию вытяжного прибора с целью улучшения контроля за движением волокон и снижения неровноты ленты по линейной плотности. Машины снабжены автоматами смены тазов, электроостановами при обрыве ленты, авторегуляторами, а также сигнальными лампами с указателями причин останова машины.

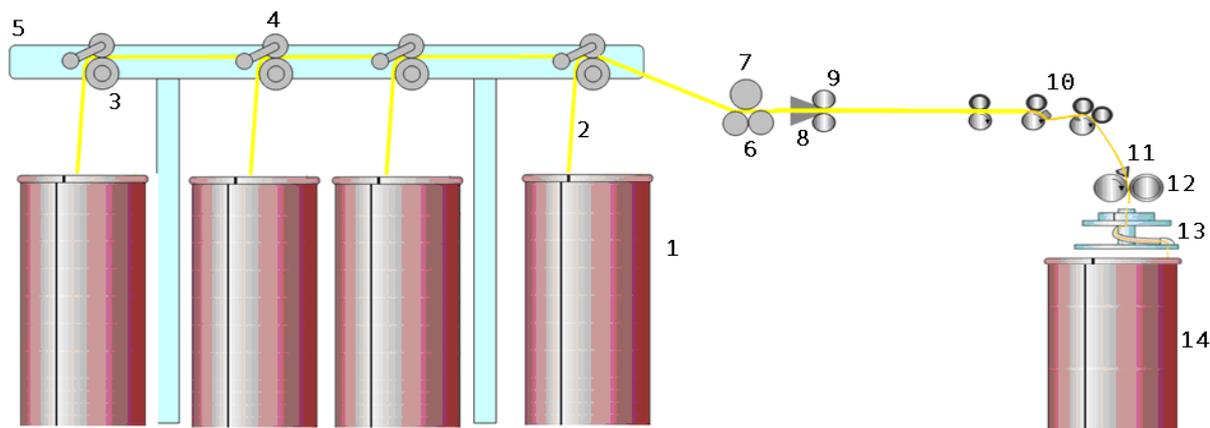


Рис.109. Технологическая схема ленточной машины HSR-1000

1-таз с питающей лентой; 2-лента; 3-питающие валики; 4-нажимные валики; 5-питающее устройство; 6-раскатные валики; 7-нажимной валик; 8-уплотнитель; 9-питающая пара регулятора; 10-вытяжной прибор; 11-уплотняющая воронка; 12-выпускные валики; 13-верхняя тарелка лентоукладчика; 14-тазы с лентой.

Основные рабочие органы ленточной машины

Питающее устройство ленточной машины. Опоры питающих устройств ленточных машин можно регулировать по высоте в зависимости от диаметра и высоты используемых тазов.

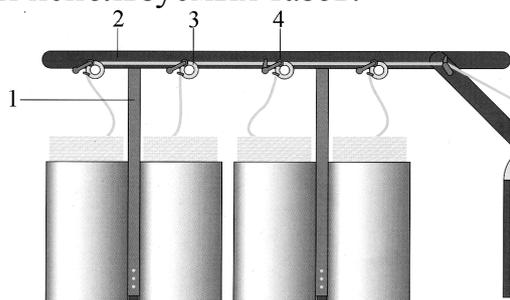


Рис.110.

1-стойка, 2-ременная передача, 3-подающий валик, 4-верхний валик.

В питающем устройстве ленточных машин можно установить тазы различного диаметра в два, три или четыре ряда. Таким образом, можно обеспечить рациональное расположение ленточных машин, путем уменьшения длины питающего устройства.

В зоне питания и подающих валиков питающего устройства установлены чувствительные фотореле для контроля обрыва ленты.

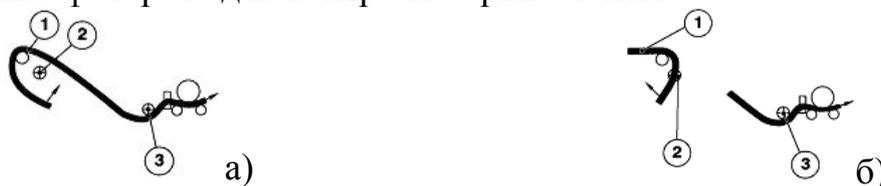


Рис.111. Типичные ситуации отключения

1-оборванная лента; 2,3-фотореле; а) обрыв ленты в зоне таз - питающая пара; б) обрыв ленты в зоне питающая пара - раскатные валики

Вытяжные приборы. На ленточных машинах используют вытяжные приборы различных конструкций. На ленточных машинах применяют вытяжные приборы средней вытяжки систем «2×3», «4×5», «4×4», «3×3» и высокой вытяжки систем «4×3», «3×4». Создание изогнутой линии вытяжки с применением различных приспособлений обеспечивает эффективный контроль над движением волокон в поле вытягивания.

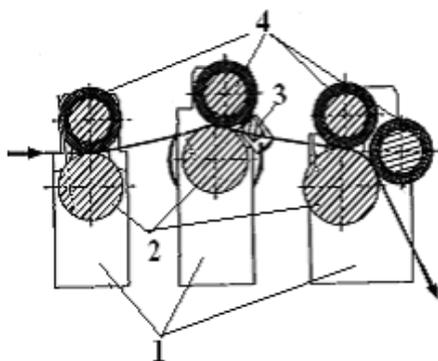


Рис.112. Схема вытяжного прибора системы «4×3» ленточной машины HSR-1000

1-ползунки цилиндрической стойки;
2-рифленные цилиндры;
3-контролирующая планка;
4-эластичные валики.

Вытяжные приборы могут различаться по числу цилиндров и валиков, изогнутой или прямой линией вытяжки, способами нагрузки на валики, скоростью питающих или выпускных цилиндров, величиной вытяжки, конструкцией уплотнителей и пневмоотсосов.

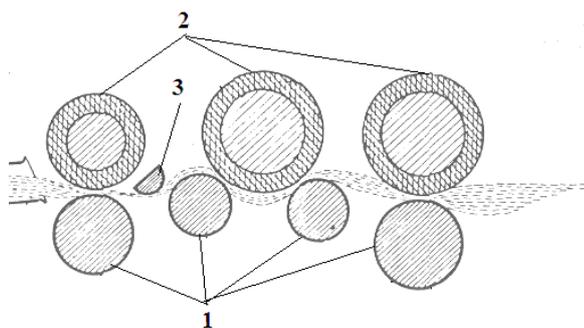


Рис.113. Схема вытяжного прибора системы «3×4»

- 1-рифленные цилиндры;
- 2- эластичные валики;
- 3- контролирующая планка

Кроме вышеуказанных, вытяжные приборы отличаются параметрами (диаметрами цилиндров и валиков, величиной нагрузки на валики, разводкой между цилиндрами и валиками, скоростью цилиндров и валиков).

Система нагрузки нажимных валиков вытяжного прибора может быть пружинной или пневматической.

В пружинной системе со временем уменьшается упругость пружин, что приводит к непостоянству величины нагрузки, в результате изменяется вытяжка, что способствует возникновению неровности продукта. При пневматической системе из-за постоянства давления сжатого воздуха величина нагрузки остается постоянной. Сжатый воздух подается автоматически лишь при работе машины, а при останове машины воздух не подается. Величина нагрузки в пневматической системе регулируется с помощью компьютера, что способствует эффективному протеканию процесса вытягивания и приготовлению качественной ленты.

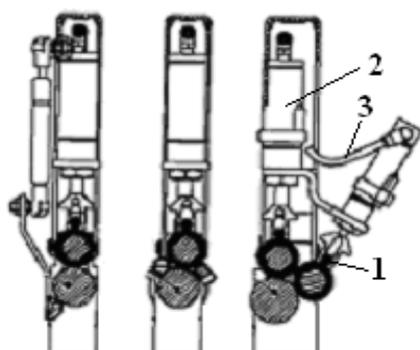


Рис.114. Система пневматической нагрузки

- 1-нагрузочный шток;
- 2-пневмопоршень;
- 3-трубка сжатого воздуха.

Лентоукладчик. Лента в таз укладывается лентоукладчиком, имеющим вращающуюся нижнюю тарелку, на которой установлен таз, и вращающуюся верхнюю тарелку с трубкой – лентоводом. Центр верхней тарелки смещён относительно центра нижней тарелки, и витки ленты укладываются по гипоциклоидной форме, смещение витков друг относительно друга обеспечивается вращением нижней тарелки.

В зависимости от формы и размеров тазов лентоукладчики выпускают различной конструкции.

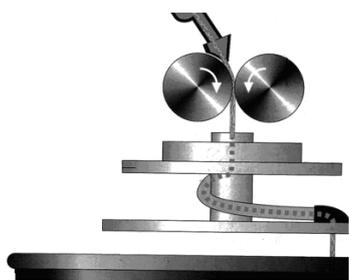


Рис.115.
Верхняя тарелка со спиралевидным каналом лентоукладчика

Авторегуляторы. Применение автоматических регуляторов на ленточных машинах позволяет непрерывно выравнять и регулировать линейную плотность выпускаемой ленты. Работа авторегулятора основана на регулировании вытяжки в зависимости от массы единицы длины продукта.

В настоящее время на ленточных машинах применяют авторегуляторы системы Auto draft, которую можно использовать как для натуральных, так и химических волокон. Работу авторегулятора корректирует система Servo Draft, учитывающая длину ленты. Измерительная воронка фирмы Truetzschler осуществляет контроль движения ленты с большой точностью. Одна воронка обеспечивает измерение линейной плотности ленты по всему диапазону. Измерительный элемент имеет значительную малую массу и измеряет толщину всех входящих лент.

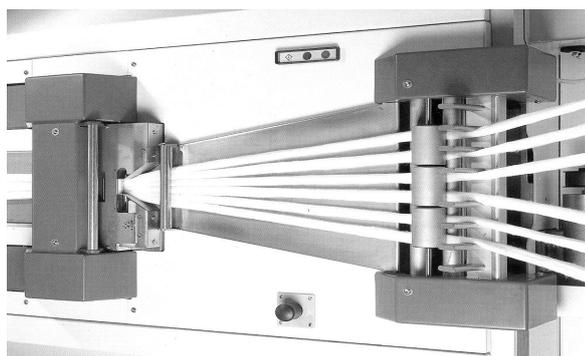


Рис.116. Система Servo draft

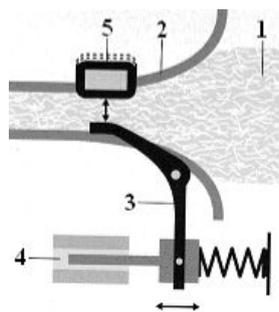


Рис.117. Датчик, измеряющий линейную плотность ленты
1-лента, 2-измерительная воронка, 3-чувствительный рычаг, 4-преобразователь сигнала, 5-датчик.

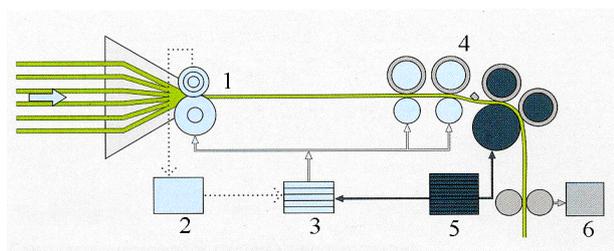


Рис.118. Авторегулятор фирмы Rieter

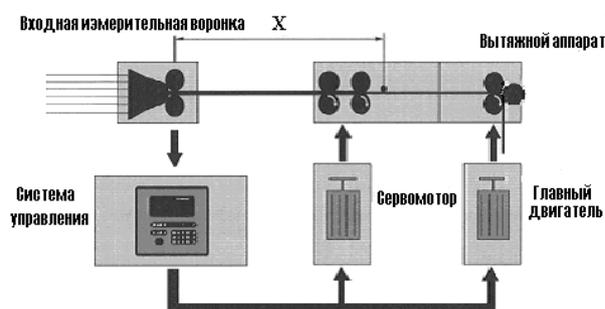


Рис.119. Авторегулятор фирмы Truetzschler

При колебании толщины ленты датчик подает сигнал на систему управления - компьютер. Система управления обрабатывает значения датчика и передаёт эти сигналы на два или три серводвигателя для изменения скорости нужных цилиндров, что обеспечивает выход ленты нужной линейной плотности.

Производительность ленточной машины

$$A_m = \frac{\pi d_{в.л} n_{в.л} a 60 T_l}{1000^2}, \text{ кг/ч}$$

где : $d_{в.л}$ - диаметр валика лентоукладчика, мм;

$n_{в.л}$ - частота вращения валика лентоукладчика, мин⁻¹;

T_l - линейная плотность ленты, текс;

a - число выпускных органов.

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи выполняются на ленточной машине?
2. Какими признаками отличаются ленточные машины?
3. Какие вытяжные приборы применяются на ленточных машинах?
4. Как определяется производительность ленточной машины?
5. Принципы работы авторегуляторов ленточных машин
6. Преимущества систем пневматической нагрузки на нажимные валики ленточных машин

Литература

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 26 декабря 2016 года ПП-2687 «О программе мер по дальнейшему развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности на 2017-2019 годы».
2. Q.J.Jumaniyozov и др. То'qimachilik mahsulotlari texnologiyasi va jihozlari. Учебник - Т.: Г.Гулям 2012 г.
3. Carl A. Lawrence Fundamentals of Spun Yarn Technology. CRC PRESS London 2003
4. Ю.В. Павлов и др. Теория процессов технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон. – Иваново 2000 г.
5. Ю.В. Павлов и др. Лабораторный практикум по прядению хлопка и химических волокон Иваново 2006г.
6. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-1 Technology of Short-staple Spinning 2014
7. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-2 Blowroom Carding 2014
8. Warner Klein The Rieter Manual of Spinning Volume-3 Spinning Preparation 2014
9. Warner Klein, Herbet Stalder The Rieter Manual of Spinning Volume-4 Ring spinning 2014
10. www.Truetzschler.com,
11. www.zinser.saurer.com,
12. [www. Schlafhorst.de](http://www.Schlafhorst.de),
13. [www. Rieter.com](http://www.Rieter.com),
14. [www. Marzoli. It](http://www.Marzoli.It),
15. www.Tayota-industries.com/textile/
16. Инструкция по эксплуатации технологических машин фирм Truetzschler, Rieter, Marzoli, Schlafhorst, Zinser.

17. Технические паспорта технологических машин фирм Truetzschler, Rieter, Marzoli, Schlafhorst, Zinser.
18. Бюллетень “USTER STATISTICS 2013”.