

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Технологические процессы и аппараты отрасли

Методические указания по выполнению лабораторных работ
для студентов специальности 1-53 01 01
заочной формы обучения на базе ссуз

Витебск
2017

УДК 677.051.677.05

Технологические процессы и аппараты отрасли: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 1-53 01 01 заочной формы обучения на базе ссуз.

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2017.

Составитель: к.т.н., доц. Медвецкий С. С.

Методические указания предназначены для проведения лабораторных работ по курсу «Технологические процессы и аппараты отрасли» для студентов специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств» (легкая промышленность) заочной формы обучения на базе ссуз. В методических указаниях рассмотрена конструкция и работа оборудования прядильного и ткацкого производств.

Одобрено кафедрой ТТМ « 8 » февраля 2017 г., протокол № 11

Рецензент: к.т.н., доц. Скобова Н. В.

Редактор: к.т.н., доц. Соколов Л. Е.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» « 24 » февраля 2017 г., протокол № 2

Ответственный за выпуск: Кунашев В. В.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати 19.06.17. Формат 60x90 1/16. Уч.-изд. лист. 2.1
Печать ризографическая. Тираж 50 экз. Заказ 201

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий №1 / 172 от 12 февраля 2014 г.

210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1. Подготовка хлопкового волокна к прядению	4
1.1 Назначение и работа чесальной машины	4
1.2 Система автоматического регулирования вытяжки на чесальных машинах	7
1.3 Назначение и принцип работы ленточной машины	8
1.4 Система автоматического регулирования вытяжки	9
1.5 Назначение и принцип работы гребнечесальных машин для хлопка	11
1.6 Ровничная машина для хлопка	14
Лабораторная работа 2. Прядильные машины для хлопка	16
2.1 Устройство и работа кольцевой прядильной машины	16
2.2 Устройство и работа пневмомеханической прядильной машины	18
2.3 Механизм автоматического останова питания пневмомеханической прядильной машины	20
Лабораторная работа 3. Оборудование ткацкого производства	21
3.1 Мотальные автоматы	21
3.2 Автоматический регулятор натяжения пряжи Autotense FX	23
3.3 Система автоматического устранения жгутовой намотки Propack FX	23
3.4 Основные механизмы ткацкого станка	25
3.5 Прокладывание уточной нити в зев	26
3.5.1 Прокладывание уточной нити с помощью малогабаритного прокладчи- ка	26
3.5.2 Пневморапирные ткацкие станки	29
3.5.3 Пневматические ткацкие станки	30
3.5.4 Рапирные ткацкие станки	32
Литература	34

Лабораторная работа 1

Подготовка хлопкового волокна к прядению

Лабораторное задание

1. Изучить работу чесальной машины TC 03 фирмы Trutzschler. Составить технологическую схему.
2. Изучить систему автоматического регулирования вытяжки на чесальных машинах.
3. Изучить работу ленточной машины RSB-D35 фирмы Rieter. Составить технологическую схему машины.
4. Изучить принцип работы и устройство системы автоматического регулирования вытяжки на ленточных машинах. Составить схему автоматического регулятора вытяжки фирмы Rieter.
5. Изучить сущность процесса гребнечесания, работу гребнечесальной машины Textima 1532 по периодам.
6. Изучить назначение и работу ровничной машины. Составить технологическую схему.

План отчета

1. Составить технологическую схему чесальной машины TC 03 фирмы Trutzschler. Составить схему системы автоматического регулирования вытяжки на чесальной машине.
2. Составить технологическую схему ленточной машины RSB-D35 фирмы Rieter. Составить схему авторегулятора вытяжки на ленточных машинах фирмы Rieter. Описать его работу.
3. Составить технологическую схему гребнечесальной машины Textima 1532.
4. Составить технологическую схему современной ровничной машины.

1.1 Назначение и работа чесальной машины

На чесальной машине осуществляются следующие процессы:

- разъединение клочков спутанных волокон на отдельные волокна;
- очистка волокон от сорных примесей и пороков;
- вычесывание коротких волокон, длиной менее 15 мм;
- смешивание волокон;
- увеличение распрямленности волокон;
- выравнивание волокнистого потока по линейной плотности на коротких отрезках;
- утонение волокнистого настила в 80 – 200 раз;
- формирование из волокон ленты;
- укладка ленты в таз;

– автоматическое изменение параметров процесса на базе микропроцессорной системы управления.

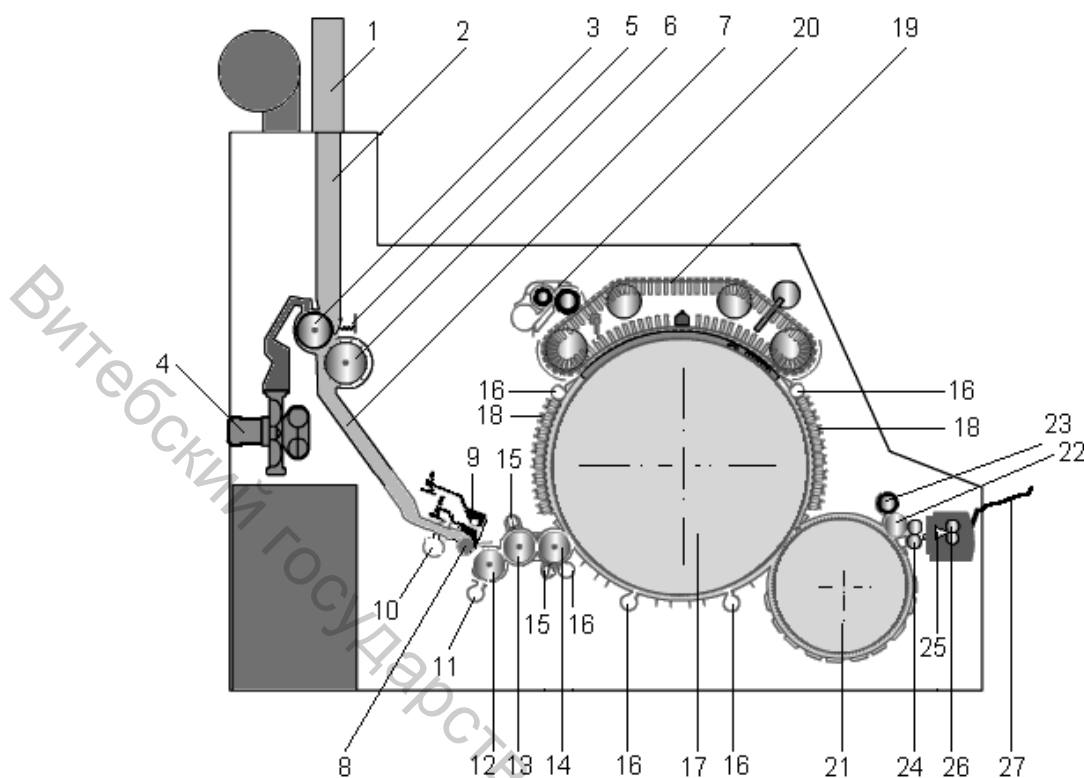
В кардной и гребенной системах прядения хлопкового волокна чесание производится на шляпочных чесальных машинах.

Технологическая схема шляпочной чесальной машины марки ТС 03 фирмы Trutzschler представлена на рисунке 1.1.

Волокнистый материал подается на машину пневматически от машин разрыхлительно-очистительного агрегата автопитателем 1. Бункерный питатель Directfeed работает по двухкамерному принципу. Клочки хлопковых волокон, находящиеся в первой камере 2, подаются питающим валиком 3 к разрыхлительному барабану 6. Быстровращающийся разрыхлительный барабан с игольчатой гарнитурой превращает волокнистый материал в мелкие равномерные хлопья, которые сбрасываются в нижнюю камеру 7. Для равномерного зажима материала по всей ширине машины он подается к разрыхлительному барабану в зажатом состоянии между питающим валиком и подпружиненными желобами 5 (5 шт.). Вентилятор 4 нагнетает воздух в камеру 7, очищает гарнитуру разрыхлительного барабана и транспортирует клочки волокон к узлу предварительного чесания Webfeed. Волокнистый материал уплотняется между питающим цилиндром 8 и уплотняющими подпружиненными элементами Sensofeed 9 и подается в зону предварительного чесания.

Подпружиненные элементы и питающий столик прижимают волокнистый слой к питающему цилиндру равномерно по всей ширине, устраняя вытаскивание непрочесанных клочков волокон из бородки. Десять подпружиненных элементов, расположенных по ширине волокнистого слоя, одновременно измеряют его толщину с высокой точностью. Два узла для отвода отработанного воздуха 10 дополнительно очищают волокнистый поток от пыли. В качестве дополнительной функции узел Sensofeed контролирует попадание в машину металлических примесей и утолщений и при их попадании сразу отключает машину.

Узел предварительного чесания Webspeed состоит из одного или трех приемных барабанов с различной гарнитурой, устройства очистки и расчесывающих сегментов.



**Рисунок 1.1 – Технологическая схема чесальной машины
ТС 03 фирмы Trutzschler:**

1 – автопитатель; 2 – первая камера бесхолстового питателя Directfeed; 3 – питающий валик; 4 – вентилятор; 5 – подпружиненный желоб; 6 – разрыхлительный барабан; 7 – вторая камера питателя Directfeed; 8 – питающий цилиндр; 9 – пружинный элемент Sensofeed (10 шт.); 10 – воздухоотводящий канал; 11 – система регулировки положения сороотбойного ножа PMS; 12 – 1-й разрыхлительный барабан Webfeed; 13 – 2-й разрыхлительный барабан Webfeed; 14 – 3-й разрыхлительный барабан Webfeed; 15 – неподвижные чесальные сегменты; 16 – пневматическая система удаления отходов Multi Webclean; 17 – главный барабан; 18 – неподвижные чесальные сегменты; 19 – шляпочное полотно; 20 – система очистки шляпок; 21 – съемный барабан; 22 – съемный валик системы Webspeed; 23 – чистительный валик; 24 – съемные валики; 25 – лентоформирующая воронка; 26 – плющильные валы; 27 – чесальная лента

Последовательное разрыхление на трех барабанах обеспечивает щадящую обработку волокон. При переработке хлопка первый барабан 12 имеет короткие штифтовые иглы. Эти иглы бережно вычесывают волокнистый материал, подаваемый питающим узлом Sensofeed. Второй 13 и третий 14 барабаны с цельнометаллической пильчатой лентой дополнительно расчесывают клочки и формируют прочес. Неподвижные расчесывающие сегменты 15 производят переориентацию волокон на поверхности приемных барабанов и дополнительно расчесывают пучки волокон, что улучшает их параллелизацию. Волокно пере-

дается между барабанами за счет большей окружной скорости каждого последующего барабана, перекрестного расположения гарнитур между ними и увеличения угла наклона зубьев гарнитуры. Каждый барабан предварительного чесания оборудован системой пневматического удаления сорных примесей. Каждый узел очистки оборудован прямым отсосом сорных примесей 16.

С последнего барабана 14 все волокна переходят на главный барабан 17. Полный переход волокна обеспечивается перекрестным расположением гарнитур между барабанами, большей окружной скоростью главного барабана и большим углом наклона зубьев гарнитуры.

Основное чесание волокон осуществляется в четырех зонах: между главным барабаном 17 и первым неподвижным кардным сегментом 18, между главным барабаном и шляпками 19, между главным барабаном и вторым неподвижным кардным сегментом 18 и между главным и съемными барабанами.

В зоне взаимодействия главного и съемного барабанов осуществляется дополнительное чесание за счет параллельного расположения гарнитур, при этом прочесанные волокна частично переходят на съемный барабан 21, где поток волокон уплотняется за счет большей скорости главного барабана. Чесальная машина ТС 03 оборудована лентоформирующим устройством Webspeed. Ватка-прочес снимается с помощью съемного валика 22 и выводится к плющильным валикам 24.

Волокна, оставшиеся в гарнитуре съемного валика, снимаются чистительным валиком 23 и удаляются с помощью системы пневмоочистки. Плющильные валики раздавливают оставшиеся в ватке-прочесе сорные примеси и подают ее к лентоформирующей воронке 25 и выпускным валикам 26. Датчики, установленные сбоку плющильных валиков, останавливают машину при намотах и прохождении утолщений. Сформированная чесальная лента 27 подается в лентоукладчик.

Чесальная лента укладывается в таз с помощью высокопроизводительного лентоукладчика КН, который может работать со скоростью выпуска до 400 м/мин. Он может применяться не только для стандартных тазов диаметром 600 мм, но и для тазов большого диаметра – до 1000 мм и высотой до 1500 мм.

1.2 Система автоматического регулирования вытяжки на чесальных машинах

Чесальные машины, работающие в поточной линии, должны обязательно оснащаться системами автоматического регулирования вытяжки. Линейная плотность выпускаемой ленты должна поддерживаться на постоянном уровне от начала и до конца каждой партии. На рисунке 1.2 представлена система регулирования вытяжки на машине С60 фирмы Rieter.

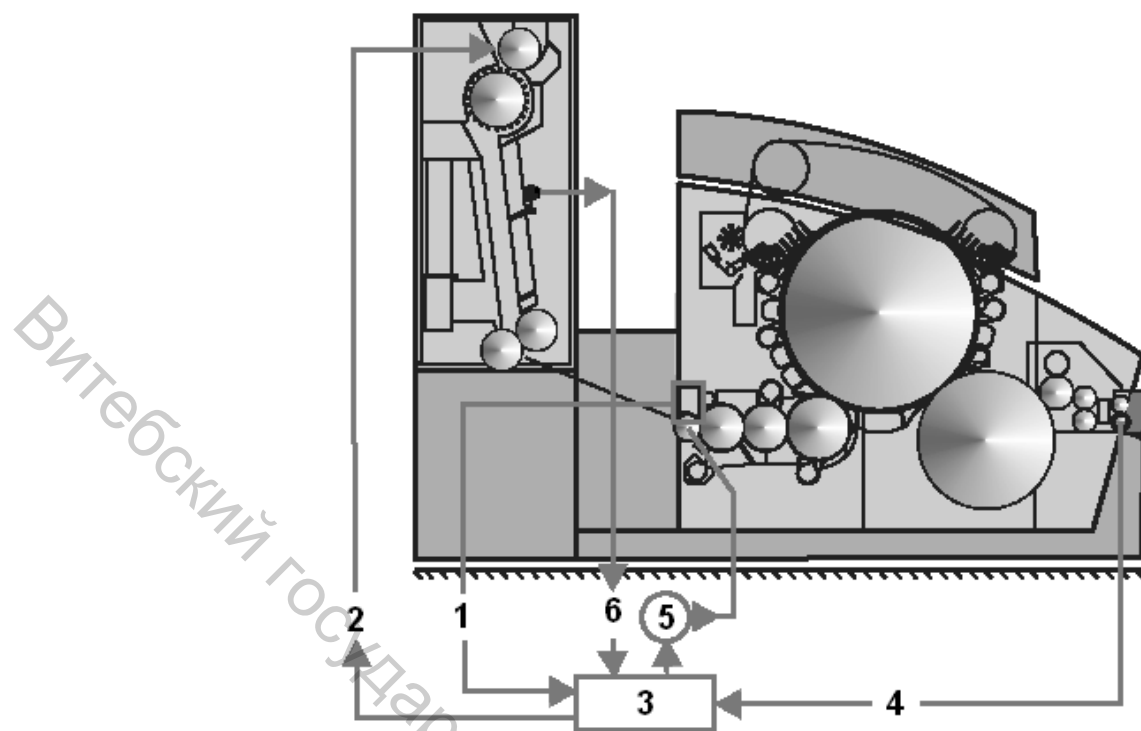


Рисунок 1.2 – Система авторегулирования вытяжки на машине С60

Сигнал 1 поступает от пружинных элементов, измеряющих толщину слоя волокна на питающем цилиндре (регулирование на коротких отрезках). После обработки сигнала в преобразователе 3 с помощью регулируемых серводвигателей изменяется скорость подающего валика в верхнем бункере (сигнал 2) и питающего цилиндра (сигнал 5). От измерительной воронки в лентоформирующем устройстве, где измеряется толщина чесальной ленты и сравнивается с заданной, сигнал 4 подается после преобразователя 3 для изменения скорости питающего цилиндра (регулирование на длинных отрезках). Сигнал от подпружиненных элементов является более приоритетным по сравнению с сигналом авторегулятора от лентоформирующей воронки. При переполнении нижней шахты бункерного питателя от специального датчика сигнал 6 подается на изменение частоты вращения подающих валиков 2.

1.3 Назначение и принцип работы ленточной машины

Ленточные машины предназначены для переработки ленты после кардо-чесальных или гребнечесальных машин с целью распрямления и параллелизации волокон и выравнивания лент по толщине и структуре. На рисунке 1.3 представлена технологическая схема машины RSB-D35 фирмы Rieter.

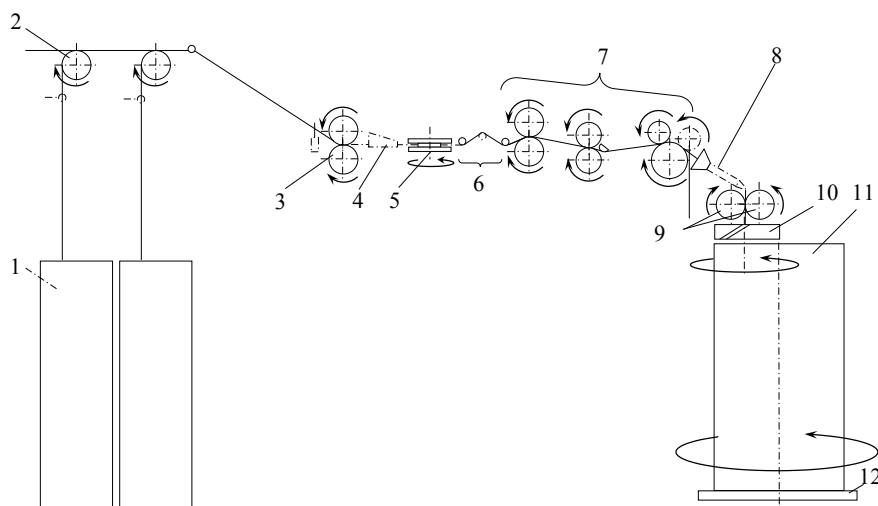


Рисунок 1.3 – Технологическая схема ленточной машины RSB-D35 (Rieter):

1 – таз с лентой; 2 – выборочный вал; 3 – питающий цилиндр; 4 – воронка; 5 – пазовый ролик; 6 – система расправки лент по ширине; 7 – вытяжной прибор; 8 – транспортирующая трубка с воронкой; 9 – выпускные валики или диски каландра; 10 – верхняя тарелка лентоукладчика; 11 – таз на выпуске; 12 – нижняя тарелка лентоукладчика

Питание машины осуществляется лентами из тазов 1, находящихся под питающим устройством. На большинстве ленточных машин осуществляется сложение 6 или 8 лент. Питающее устройство оснащено выборочными роликами 2 для предотвращения ложной вытяжки ленты. Шесть или восемь лент подаются через направлятели питающими цилиндрами 3 к уплотнительной воронке 4. Далее ленты проходят между пазовыми роликами механизма авторегулятора вытяжки 5, расправляются по ширине направлятелями 6 и подаются к вытяжному прибору 7 системы 4×3.

После вытяжного прибора утоненные ленты в виде мычки проходят через транспортирующую трубку с воронкой в выпускные валики 9, которые подают вытянутую ленту в лентоукладчик. Механизм лентоукладчика состоит из нижней тарелки 12, на которой вращается таз с лентой 11, и ассиметрично расположенной верхней тарелки 10 с наклонным каналом, через который лента укладывается в таз, заполняя весь его объем.

1.4 Система автоматического регулирования вытяжки

Для изменения вытяжки в соответствии с колебаниями линейной плотности лент применяется система автоматического регулирования вытяжки. Схема автоматического регулятора содержит следующие элементы:

- измерительное устройство – датчик или чувствительный элемент;
- микропроцессорный блок управления;
- усилитель сигнала;

- преобразователь сигнала;
- исполнительный механизм;
- вытяжной прибор.

Наиболее распространенным чувствительным элементом являются механические измерительные устройства и, в первую очередь, измерительные ролики («Tonque & Groove»). Измерение колебаний массы ленты производится посредством ощупывания с высокой частотой через равные интервалы. Поступающие ленты перед входом в вытяжной прибор проходят между измерительными роликами (рисунок 1.4, 1.5), один из которых – пазовый ролик 1 – вращается вокруг неподвижной оси 2, а другой – язычковый ролик 3 – входит в его паз и прижимается к нему пружиной 4.

Ось язычкового ролика 5 может поворачиваться вокруг оси 6. Колебания толщины поступающих через уплотнительную воронку лент приводят к отклонению ролика, которое преобразуется в электрический сигнал с помощью преобразователя сигнала 7. Оба ролика получают вращение от сервопривода машины через коническую зубчатую передачу 8.



Рисунок 1.4 – Внешний вид измерительных роликов «Tonque & Groove»

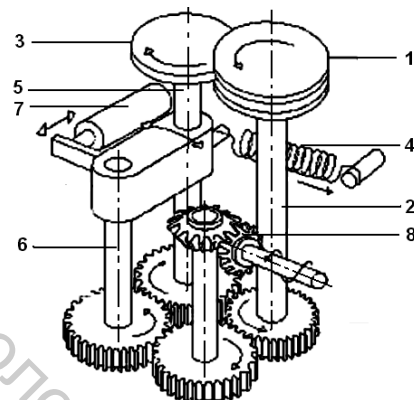


Рисунок 1.5 – Схема передачи движения между измерительными роликами

Микропроцессорный блок управления компенсирует транспортное запаздывание. Он имеет узел ввода или записи, узел задержки сигнала на время τ и узел срабатывания выходного сигнала.

Усилитель сигнала позволяет оказывать существенное влияние на объект регулирования даже при малых относительных отклонениях регулируемой величины.

Исполнительный механизм осуществляет непосредственное изменение частоты вращения рабочих органов машины. На современных ленточных машинах для изменения частоты вращения используется сервопривод, то есть вспомогательный привод.

В настоящее время на всех ленточных машинах регулируемой зоной является зона основной вытяжки. Преобразованный сигнал подается от измерительных роликов 1 к микропроцессорному блоку управления 2 (рисунок 1.6).

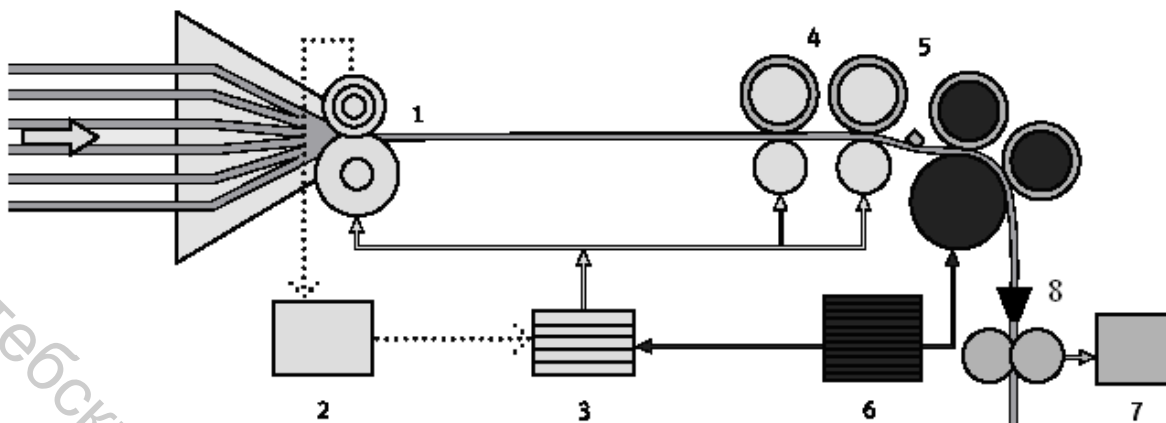


Рисунок 1.6 – Система регулирования линейной плотности ленты

Регулирующий процессор рассчитывает необходимое значение числа оборотов высокودинамичного сервопривода 3 с учетом отклонения сигнала от заданного значения, соответствующего номинальной линейной плотности ленты. Сервопривод изменяет частоту вращения питающих цилиндров, измерительных роликов, заднего и среднего цилиндров вытяжного прибора, в то время как измеренный отрезок ленты поступает в зону основной вытяжки. Таким образом, вытяжка в зоне предварительного вытягивания 4 остается постоянной, а вытяжка в зоне основного вытягивания 5 изменяется.

Основная вытяжка должна изменяться пропорционально линейной плотности измеренного отрезка. Однако частота вращения сервопривода обратно пропорциональна отклонению линейной плотности от заданного значения. Необходимая частота вращения рабочих органов осуществляется сложением постоянной частоты вращения от основного двигателя 6 и переменной частоты вращения от сервопривода 3. Сложение скоростей осуществляется с использованием дифференциальных механизмов.

Выпускаемая лента проходит через датчик 8 после вытяжного прибора. Результаты измерений поступают на монитор 7 в виде численных данных или диаграмм и используются при анализе качества регулирования и для останова машины, если колебания линейной плотности ленты на выпуске превышают заданное значение, например на 5%. При помощи системы регулирования могут выравниваться отклонения в линейной плотности ленты в диапазоне $\pm 25\%$.

Неровнота ленты по массе метровых отрезков не превышает 0,4 % при скорости выпуска на машине RSB-D 35 фирмы Rieter до 1000 м/мин.

1.5 Назначение и принцип работы гребнечесальных машин для хлопка

Гребнечесание волокнистых материалов дополнительно к кардочесанию применяют при выработке пряжи малой и средней линейной плотности. Пряжа, полученная с применением гребнечесания, обладает высокой прочностью, рав-

номерностью, гладкостью, эластичностью, блеском и чистотой. Такую пряжу используют для изготовления высококачественных тканей, трикотажа, ниток, ниточных изделий и технических тканей.

Сущность гребнечесания заключается в удалении из прочесываемого продукта коротких волокон, разъединении, распрямлении и параллелизации более длинных волокон, очистке их от мелких цепких примесей и пороков.

Короткие волокна, выделяемые при гребнечесании, называют гребенным очесом. Гребенной очес используют в смеси с другими компонентами для выработки пряжи средней линейной плотности.

Гребнечесальные машины всех типов состоят из отдельных выпусков. Выпуском называют часть машины, где осуществляется полный цикл чесания волокон, от холстика, питающего машину, до ленты, выпускаемой на столик.

На предприятиях отрасли установлены гребнечесальные машины фирмы Текстима модели 1532.

Гребнечесальная машина модели 1532 фирмы Текстима односторонняя, имеет восемь выпусков, двухручейный вытяжной прибор и двойной лентоукладчик для раздельной укладки лент в два таза. На общие для всех выпусков раскатывающие валики 1 (рисунок 1.7) в каждом выпуске устанавливают по одному холстику. Каждый выпуск имеет пару металлических питающих цилиндров 2, нижнюю 3 и верхнюю 4 губки тисков, барабанчик 5 с гребенным сегментом 6, верхний гребень 7, общие для всех выпусков отдельные цилиндры 8 с прижатыми к ним на каждом выпуске валиками 9 с эластичным покрытием, лентоформирующую воронку 10 с плющильными валиками 11 и направляющими ленту выступами 12 на лентосоединительном столике 13, идущем вдоль всех выпусков машины. В конце лентосоединительного столика установлен вытяжной прибор 14, две лентоформирующие воронки 15, плющильные валики 16 и лентоукладчик для раздельной укладки двух лент в два таза, состоящий из выпускных валиков 17, верхней 18 и нижней 19 тарелок и таза с лентой 20. Для очистки гребенного сегмента на каждом выпуске под барабанчиком установлена быстровращающаяся щетка 21 и вдоль машины расположена пневмосистема с сетчатым барабаном 22 и ленточным транспортером 23 для отвода очесов.

В зависимости от требований, предъявляемых к пряже, на машине можно перерабатывать холстики линейной плотности до 55 ктекс из длинноволокнистого хлопка с выделением до 25 % гребенного очеса.

На современных гребнечесальных машинах используются барабанчики с цельнометаллической гарнитурой. Гребенные сегменты Vario (рисунок 1.8) фирмы Staedtler+UHL изготовлены из высококачественной износостойкой стали, закаленной до твердости HRC 61.

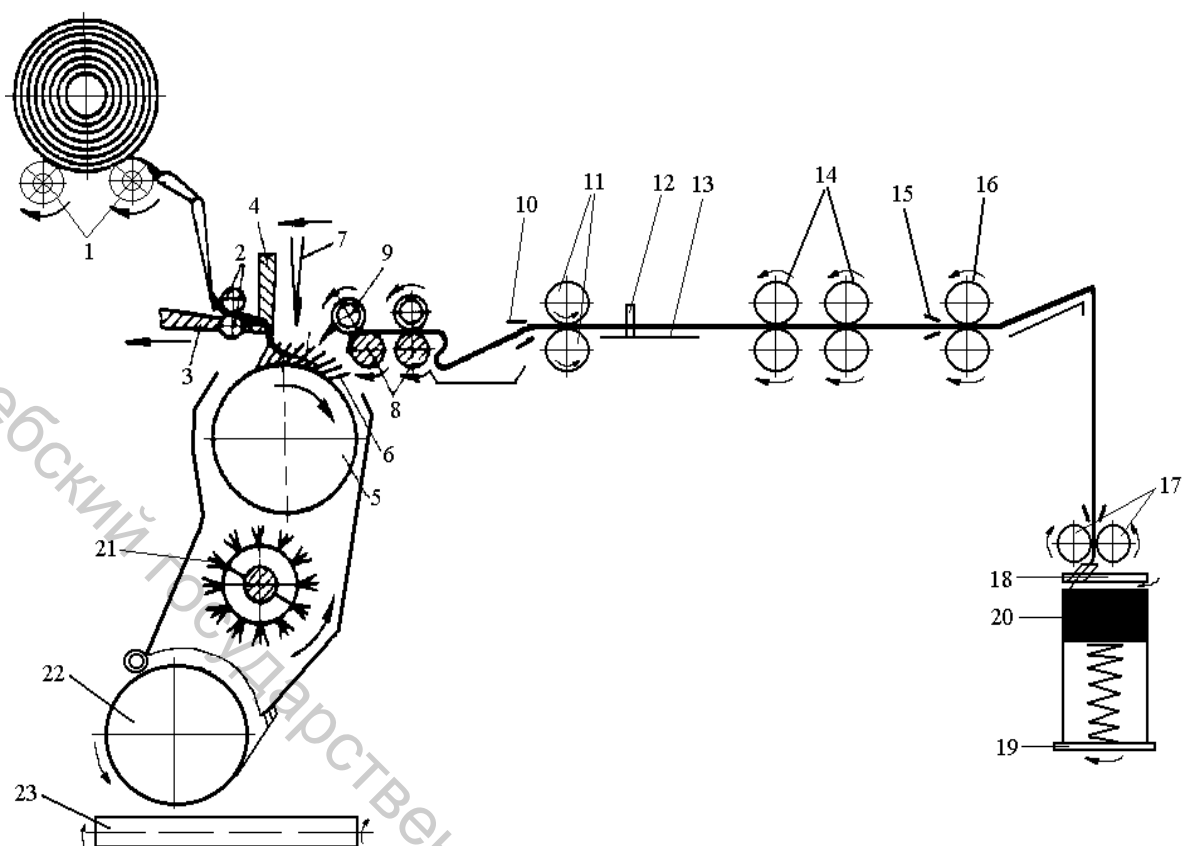


Рисунок 1.7 – Технологическая схема гребнечесальной машины:

1 – холстовые раскатывающие валики; 2 – питающие цилиндры; 3 – нижняя губка тисков; 4 – верхняя губка тисков; 5 – гребенной барабанчик; 6 – гребенной сегмент; 7 – верхний гребень; 8 – отделительные цилиндры; 9 – прижимные валики; 10, 15 – лентоформирующая воронка; 11, 16 – плющильные валики; 12 – направляющие выступы; 13 – лентосоединительный столик; 14 – вытяжной прибор; 17 – валики лентоукладчика; 18 – верхняя тарелка лентоукладчика; 19 – нижняя тарелка лентоукладчика; 20 – таз с лентой; 21 – щетка для снятия очесов; 22 – сетчатый барабан пневмосистемы; 23 – транспортер для отвода очесов

Блоки гребенного сегмента 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 см^2 может изменяться от 17,5 до 120,5 в зависимости от ассортимента пряжи и требуемого качества полуфабриката.

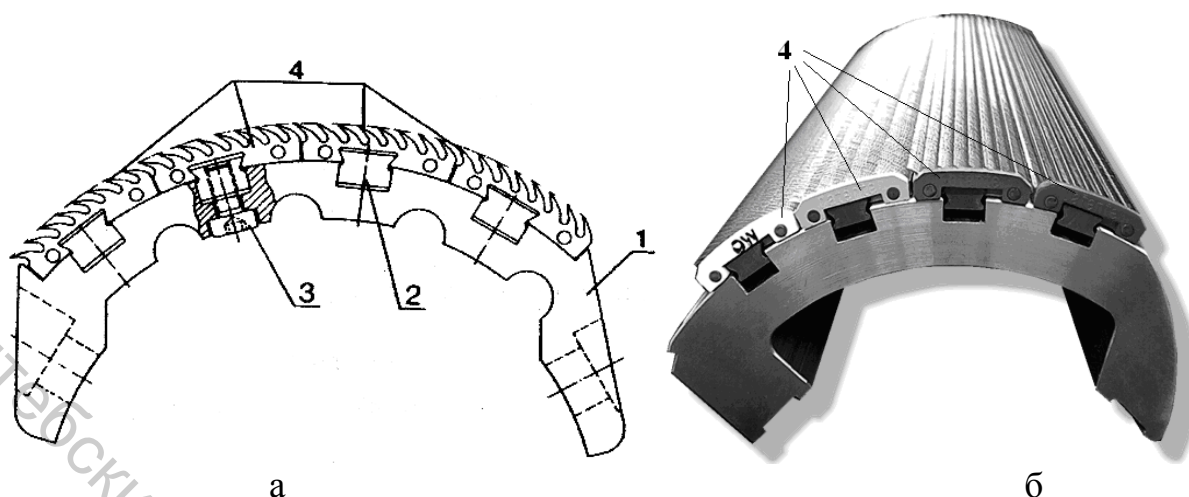


Рисунок 1.8 – Гребенной сегмент Vario:

а – поперечный разрез; *б* – внешний вид;

1 – основание сегмента; 2 – профилированная планка; 3 – болт; 4 – блоки сегмента (ригели)

Процесс гребнечесания осуществляется на машине в два этапа. Вначале прочесываются передние кончики волокон гребнями барабанчика, а затем задние – верхним гребнем. При этом чесание средней части волокон повторяется.

Одновременно с удалением коротких волокон в процессе гребнечесания волокна очищаются от мелких пороков и сорных примесей. На гребнечесальной машине вычесывается до 55 % массы пороков.

Один цикл работы гребнечесальной машины состоит из четырех периодов и совершается за короткий промежуток времени от 0,3 до 0,4 с.

1.6 Ровничная машина для хлопка

Лента, полученная на ленточной машине последнего перехода, обладает всеми свойствами, необходимыми для получения из нее пряжи: волокна очищены от посторонних примесей, перемешаны, распрямлены и расположены параллельно оси ленты, выровненной по толщине. При кольцевом способе формирования пряжи необходимое утонение ленты осуществляют в два этапа. Сначала из ленты получают на ровничных машинах более тонкий продукт – ровницу, а затем на кольцевой прядильной машине вырабатывают пряжу.

Задачей ровничной машины является формирование из ленты более тонкого слегка крученого продукта – ровницы и формирование паковки. На ровничной машине выполняются следующие процессы: вытягивание продукта для утонения, скручивание вытянутой ленточки для ее упрочнения и наматывание ровницы на катушку.

Технологическая схема ровничной машины для хлопка представлена на рисунке 1.9. Тазы 1 с лентой помещают сзади ровничной машины. Для умень-

шения натяжения ленты, извлекаемой из таза, на машине установлен медленно вращающийся вал 2. Ленты, обогнув его, поступают в вытяжной прибор. Каждая лента направляется в вытяжной прибор водилкой 3, совершающей возвратно-поступательное движение по определенному закону вдоль нажимного валика и цилиндра питающей пары вытяжного прибора, где она утоняется до требуемой линейной плотности. На выходе из вытяжного прибора вытянутая ленточка скручивается и превращается в ровницу 6. Крутка ровнице сообщается вследствие вращения веретена 8 с рогулькой 7. Ровница поступает в отверстие верхней части рогульки, надетой на быстровращающееся веретено, проходит внутри полой ветви 10 рогульки, выходит из нее, огибает лапку 18 рогульки и наматывается на вращающуюся катушку 11. Ветвь 9 рогульки используется для уравнивания. Ровница на катушку наматывается вследствие разности скоростей катушки 11 и веретена 8 с рогулькой 7. Раскладывание витков ровницы по высоте катушки цилиндрическими слоями происходит в результате движения катушек вверх и вниз вместе с подвижной верхней кареткой 13, соединенной с рейкой 16, которая находится в зацеплении с шестерней, установленной на подъемном валу 17. Подъемный вал периодически изменяет направление вращения. В верхней каретке находятся катушечный вал 12 и шестерни, передающие движение катушкам.

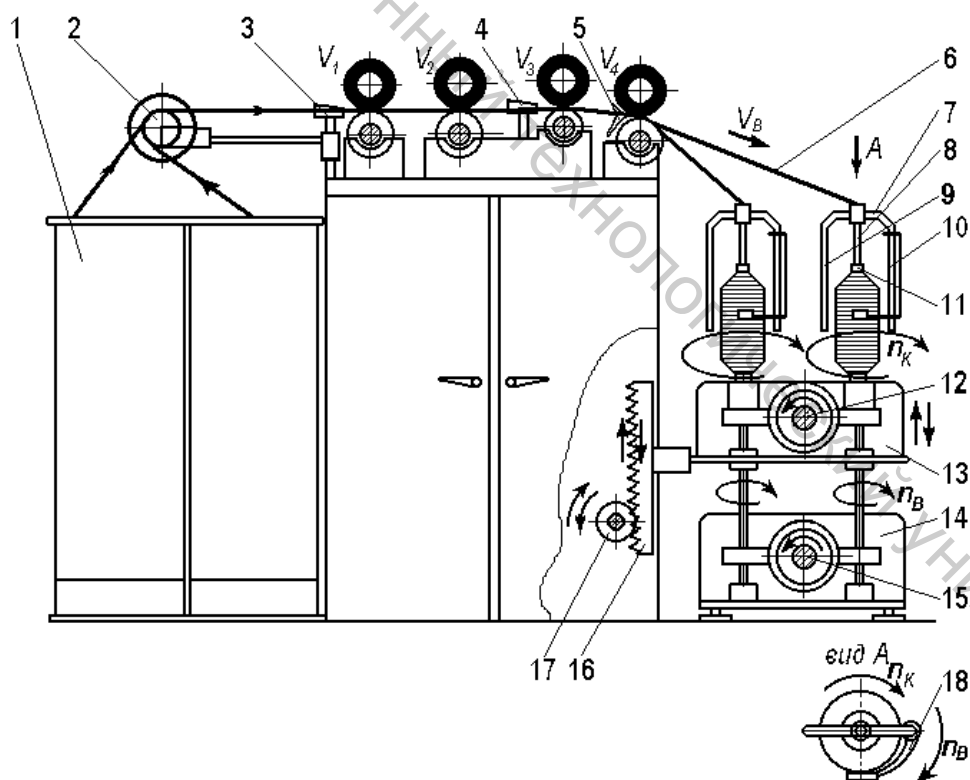


Рисунок 1.9 – Технологическая схема ровничной машины Р-168-3

В нижней неподвижной каретке 14 расположен веретенный вал 15 и шестерни, передающие движение веретенам с рогульками. Веретена на ровничной машине размещены в два ряда в шахматном порядке, благодаря чему уменьшается площадь, занимаемая машиной.

Машина автоматически останавливается при наработке катушки заданного диаметра, при обрыве ленты, проходящей через питающее устройство, или обрыве ровницы, выходящей из вытяжного прибора.

На современных ровничных машинах устанавливают подвесную рогульку, которая допускает частоту вращения веретен до 2240 мин^{-1} .

Лабораторная работа 2

Прядильные машины для хлопка

Лабораторное задание

1. Изучить устройство и работу кольцевой прядильной машины.
2. Начертить технологическую схему машины.
3. Изучить устройство и работу пневмомеханической прядильной машины.
4. Изучить устройство датчика контроля обрыва пряжи.
5. Начертить технологическую схему машины

План отчета

1. Составить технологическую схему кольцевой прядильной машины П-66. Кратко описать технологический процесс прядения.
2. Составить технологическую схему пневмомеханической прядильной машины ППМ-120. Кратко описать технологический процесс прядения.

2.1 Устройство и работа кольцевой прядильной машины

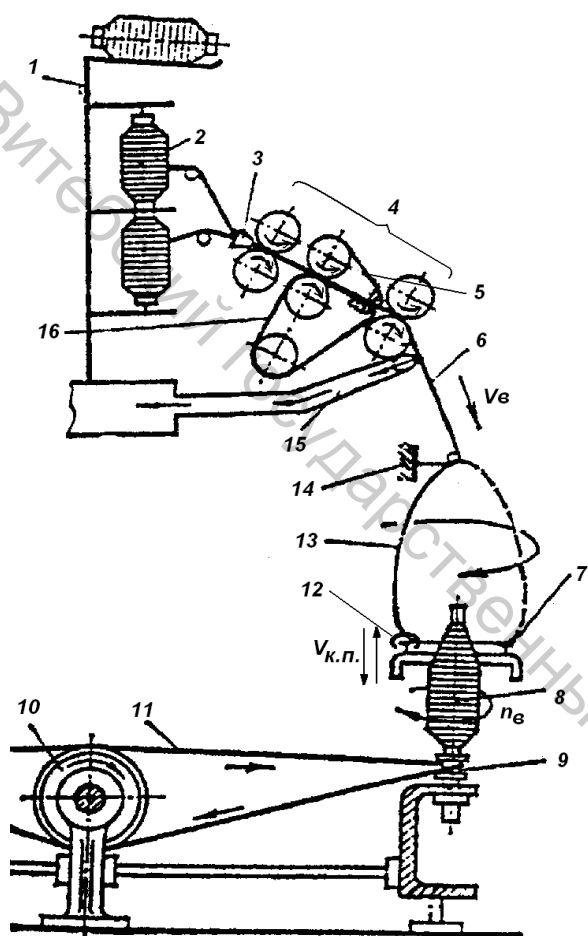
Получение пряжи на прядильной машине является последним этапом технологического процесса переработки хлопка в пряжу.

Цель этого этапа – получение из ровницы или ленты окончательного продукта прядильного производства – пряжи, имеющей определенную линейную плотность, прочность и равномерность.

В зависимости от способа прядения различают кольцевые и пневмомеханические прядильные машины.

Кольцевые прядильные машины обычно двусторонние с симметричным расположением рабочих органов. Катушки с ровницей 2 (рисунок 2.1) на подвесках устанавливают в питающую рамку 1. Каждая ровница заправляется в водилку 3 и поступает в вытяжной прибор 4. Наиболее распространенным является вытяжной прибор 3×3 двухремешковый с верхним коротким ремешком 5 и нижним длинным ремешком 16. Ремешки установлены в основной зоне вытягивания для контроля за движением коротких волокон. Минимальная неконтролируемая длина мычки между зажимом выпускной пары вытяжного прибора и устьем ремешков составляет не более $16 \div 17 \text{ мм}$. Хороший контроль движения волокон обеспечивает выработку достаточно равномерной пряжи при вытяжке в вытяжном приборе до 60. Питающая зона вытяжного прибора пред-

назначена для предварительного вытягивания ровницы (вытяжка не более $1,3 \div 2,5$). Нагрузка на нажимные валики осуществляется с помощью цилиндрических пружин и обеспечивает регулировку положения нажимных валиков относительно цилиндров.



- 1 – питающая рамка;
- 2 – катушки с ровницей;
- 3 – водилка;
- 4 – вытяжной прибор;
- 5 – верхний ремешок;
- 6 – выпрядаемая мычка (пряжа);
- 7 – кольцо;
- 8 – початок с пряжей;
- 9 – веретено;
- 10 – приводной барабан для тесьмы;
- 11 – тесьма;
- 12 – бегунок;
- 13 – баллон;
- 14 – нитепроводник;
- 15 – мычкоуловитель;
- 16 – нижний ремешок

Рисунок 2.1 – Технологическая схема кольцевой прядильной машины П-66 5М4

Выходящая из вытяжного прибора мычка подвергается кручению и превращается в пряжу 6, которая наматывается на шпулю или патрон, образуя початок 8. При обрыве пряжи мычка засасывается в отверстие мычкоуловителя 15. Кручение и намотка на машине осуществляются одновременно одним крутильно-наматывающим механизмом. Крутильно-наматывающий механизм представляет собой быстровращающееся веретено 9 с надетым на него початком 8, кольцо 7 и бегунок 12. Кольца укреплены на кольцевой планке, которая совершает возвратно-поступательное движение вдоль конуса початка, раскладывая пряжу. Веретена приводятся во вращение тесьмой 11, огибающей приводной барабан 10. Одной тесьмой приводятся во вращение два веретена на одной стороне машины и два веретена на другой.

Пряжа заправляется под бегунок и наматывается в початок, вследствие этого бегунок вращается по кольцу, но с меньшей скоростью, чем веретено.

Разность частот вращения бегунка $n_б$ и веретена $n_в$ является одним из условий наматывания пряжи.

2.2 Устройство и работа пневмомеханической прядильной машины

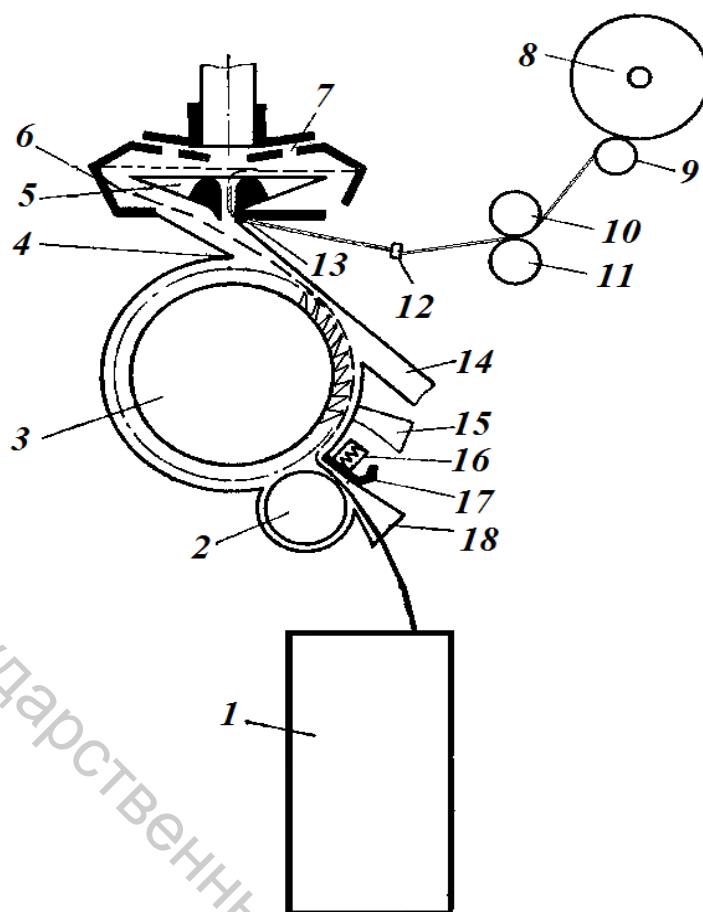
Сущность пневмомеханического способа прядения заключается в преобразовании ленты в дискретный поток волокон, в образовании из этого потока клиновидной ленточки в виде незамкнутого конца в желобе прядильной камеры и в формировании кручением из ленточки пряжи, которая выводится из камеры и наматывается в бобину.

На пневмомеханической прядильной машине осуществляются следующие технологические процессы:

1. Дискретизация питающей ленты.
2. Транспортирование дискретного потока волокон в прядильную камеру.
3. Циклическое сложение дискретных потоков волокон в желобе прядильной камеры.
4. Кручение волокнистой ленточки и превращение ее в пряжу.
5. Наматывание пряжи на бобину.

На рисунке 2.2 представлена технологическая схема пневмомеханической прядильной машины.

Технологический процесс формирования пряжи на пневмомеханической прядильной машине осуществляется следующим образом. Лента вынимается из таза 1 и протаскивается питающим цилиндром 2 через уплотняющую воронку 18, закрепленную на питающем столике 17. Питающий столик прижимается пружиной 16 к питающему цилиндру, за счет чего создается необходимое усилие для протаскивания ленты через уплотняющую воронку. Пройдя через уплотняющую воронку, лента питающим цилиндром подается к дискретизирующему барабанчику 3. Дискретизирующий барабанчик обтянут пильчатой лентой. В результате воздействия зубьев дискретизирующего барабанчика на ленту, зажатую между питающим цилиндром и столиком, она приобретает форму бородки. Зубья дискретизирующего барабанчика интенсивно разрабатывают бородку и производят утонение поступающей ленты в 3000–9000 раз, разъединение непрерывного потока волокон (ленты) на отдельные, не связанные друг с другом волокна, очистку волокон от сорных примесей и пороков. При движении дискретизирующего барабанчика сорные примеси подводятся к отводящему каналу 15, а волокна – к транспортирующему каналу 14. Сорные примеси и волокна с зубьев барабанчика удаляются воздухом, который движется по этим каналам. Оставшиеся на зубьях волокна сбиваются ножом 4.



**Рисунок 2.2 – Технологическая схема пневмомеханической
прядильной машины ППМ-120А1М**

Воздух, движущийся по транспортирующему каналу, снимает с дискрети-
зирующего барабанчика волокна и в виде непрерывного дискретного потока
несет их на сборную поверхность прядильной камеры.

Волокна из транспортирующего канала в прядильную камеру поступают
через отверстие в разделителе 5 (сепараторе), который отделяет пространство
транспортировки волокон от пространства формирования пряжи. Поступающие
в прядильную камеру волокна попадают на внутреннюю коническую сборную
поверхность 6 прядильной камеры и под действием центробежной силы при-
жимаются к ней. Воздух из камеры удаляется через отверстия 7, выполненные в
утолщенном дне. Волокна скользят по сборной наклонной поверхности и укла-
дываются параллельными слоями в желобе камеры, образуя волокнистую лен-
точку. При циклическом сложении слоев происходит выравнивание волокни-
стой ленточки по толщине и составу.

Для вывода волокнистой ленточки из камеры и формирования из нее пря-
жи в камеру принудительно вводится заправочный конец пряжи, который через
отверстие в пряжевыводной трубке 13 засасывается в камеру под действием
разрежения. Центробежные силы отбрасывают нить к желобу на волокнистую
ленточку, и нить соединяется с ней. Под действием вращающихся оттяжных
валиков 10 и 11 формируемая пряжа выводится из прядильной камеры через
направляющий контрольный датчик 12.

Валик 10 с эластичным покрытием прижат нажимной пружиной к нижнему оттяжному валику 11, что обеспечивает оттягивание пряжи с постоянной скоростью. Далее пряжа проходит нитеводитель и наматывается в бобину 8. Бобина с пряжей приводится в движение непосредственно мотальным валиком 9. Масса бобин до 1,5 кг.

2.3 Механизм автоматического останова питания пневмомеханической прядильной машины

Механизм автоматического останова питания при обрыве пряжи состоит из чувствительного элемента, расположенного в специальном корпусе над дискретизирующим барабанчиком, и электромагнитной муфты, разъединяющей привод к питающему цилиндру.

Чувствительный элемент является электромеханическим устройством. Его быстрая реакция на обрыв и световая сигнализация обеспечивают надежную работу прядильного устройства, удобство обслуживания машины при ликвидации обрывов. Чувствительный элемент выполняет ряд функций:

- прекращает подачу ленты при обрыве пряжи;
- включает световую сигнализацию об обрыве пряжи;
- препятствует раскручиванию свободного конца пряжи при останове машины, прижимая пряжу к трубочке специальным рычажком и обеспечивая постоянное положение пряжи в трубочке.

При обычной эксплуатации машины пряжа, выходя из крутильной камеры, проходит через трубочку и наконечник 1 (рисунок 2.3) к оттягивающим валам. Плечико 2 качается вокруг точки О. Пряжа в точке А прижимается силой 1,5 сН, развиваемой магнитом 3. Это необходимо при останове машины. При обрыве пряжи качающееся плечико перейдет из точки А в точку В, магнит 5 соединит контакты. Подача ленты в прядильную камеру прекращается, и одновременно загорается контрольная лампочка.

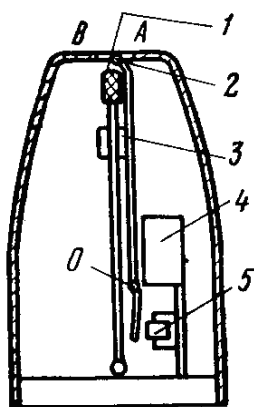


Рисунок 2.3 – Механизм автоматического останова питания (датчик)

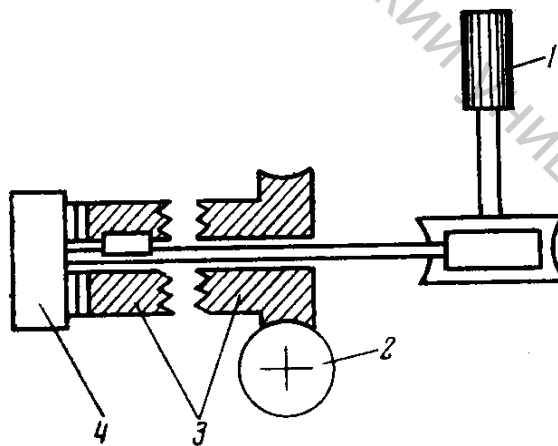


Рисунок 2.4 – Схема механизма прекращения питания

Питающий цилиндр 1 (рисунок 2.4) получает движение от червячного вала 2 через электромагнитную муфту 3. Если магнит 4 отключен, то питающий цилиндр вращается, при включении магнита муфта 3 расцепляется и питающий цилиндр останавливается.

Функция чувствительного элемента при массовой запряжке состоит в следующем: при останове машины ослабевает натяжение пряжи и рычаг плечиком 2 (рисунок 2.3) прижимает ее к упору в точке А, предотвращая самопроизвольное вытягивание пряжи из отводящей трубочки и раскручивание ее. При пуске машины электрический ток поступает в электромагнит 4, возвращающий плечико 2 из точки А в среднее положение. Пряжа освобождается и за счет разрежения в камере втягивается в нее при возвратном движении оттягивающих и наматывающих валов.

Лабораторная работа 3

Оборудование ткацкого производства

Лабораторное задание

1. Изучить устройство и работу мотального автомата Orion фирмы Savio.
2. Изучить устройство автоматического регулятора натяжения пряжи Autotense FX и механизма предотвращения жгутовой намотки Propack FX.
3. Изучить устройство и работу ткацкого станка.
4. Изучить прокладывание уточной нити в зев рапирным, пневморапирным способами, а также с использованием малогабаритного прокладчика.
5. Начертить схемы прокладывания уточной нити в зев.

План отчета

1. Составить схему мотального автомата.
2. Составить схему работы автоматического регулятора натяжения пряжи Autotense FX и механизма предотвращения жгутовой намотки Propack FX.
3. Составить схемы прокладывания уточной нити в зев рапирным, пневморапирным способами, а также с использованием малогабаритного прокладчика.

3.1 Мотальные автоматы

На современных мотальных автоматах все трудоемкие операции автоматизированы: безузловое (сплайсерное) соединение концов нитей, установка прядильных початков и пустых патронов, съем наработанных бобин. В результате затраты времени на один прядильный початок при использовании автоматов снижаются до 2,5÷3,5 секунд по сравнению с 10÷15 секундами на мотальных машинах, производительность труда повышается в 2,5÷3 раза. КПВ современных автоматов достигает 0,97. Максимальная скорость перематывания 2000 м/мин.

На рисунке 3.1 приведена схема мотального автомата Аутоконер-338V.

Принцип работы мотального автомата аналогичен работе мотальной машины, однако все ручные операции автоматизированы. При обрыве пряжи ее кончик захватывается нитеулавливающим соплом 8 и удерживается в нем. Всасывающий патрубок 2 за счет тяги воздуха обнаруживает и захватывает кончик пряжи на прядильном початке, а затем закладывает его в сплайсер 4. Рычаг 9 захватывает нить в нитеулавливающем сопле и также закладывает в сплайсер.

Установка сплайсеров вместо узловязателей позволяет проводить более тщательную очистку пряжи от дефектов и замену узлов присучками. Образование в месте обрыва пряжи присучки не дает ни уменьшения разрывной нагрузки пряжи в месте обрыва, ни увеличения ее диаметра и не вызывает повышенной обрывности пряжи на ткацком станке и понижения сортности ткани. Сплайсер соединяет концы оборванных нитей с помощью пневматического перепутывания волокон. Диаметр присученного места больше диаметра нити на 20÷30 % на длине не более 20 мм, а прочность пряжи в месте присучивания составляет 70÷80 % от прочности соединяемых концов.

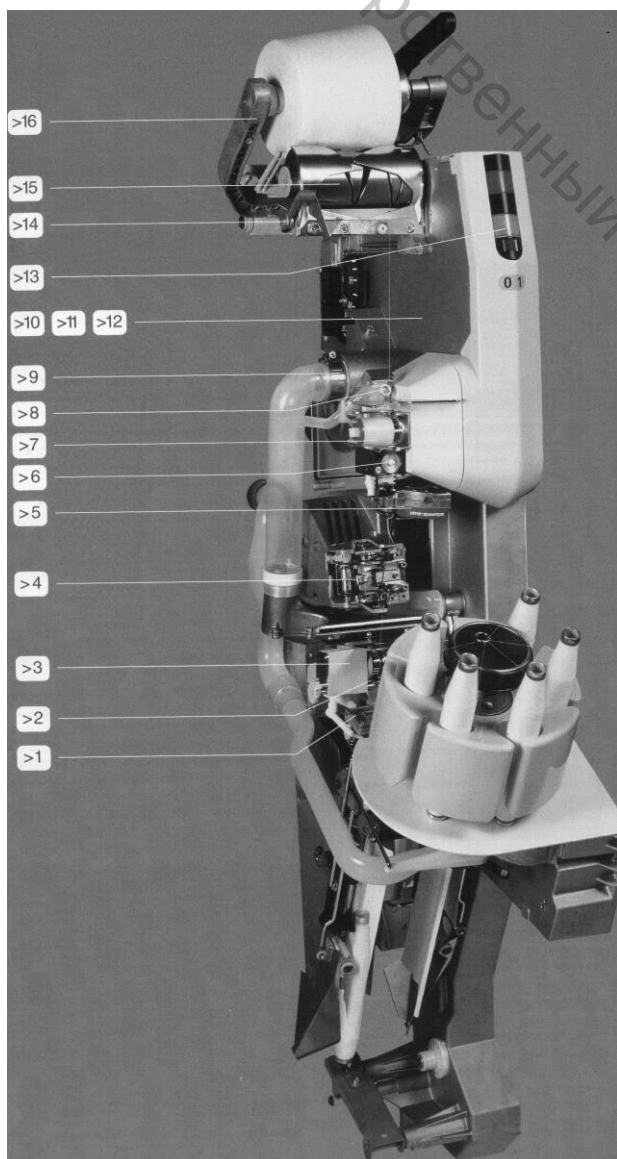


Рисунок 3.1 – Мотальный автомат Аутоконер-338V («Schlafhorst», Германия):

- 1 – датчик наличия пряжи;
- 2 – всасывающий патрубок;
- 3 – электромагнитный нитенатяжитель;
- 4 – сплайсер;
- 5 – электронный нитеочиститель;
- 6 – регулятор натяжения Autotense FX;
- 7 – парафинирующее устройство;
- 8 – нитеулавливающее сопло;
- 9 – захватывающий рычаг с датчиком верхней нити;
- 10 – система управления мотальной головкой;
- 11 – система Propack FX;
- 12 – система Variopack FX;
- 13 – элементы управления и индикации;
- 14 – устройство контроля образования намотов;
- 15 – мотальный барабанчик;
- 16 – бобинодержатель

3.2 Автоматический регулятор натяжения пряжи Autotense FX

Величина натяжения нити является наиболее важным параметром, от которого зависит качество и эффективность процесса перематывания. Она определяет плотность и структуру паковки. Настройка натяжения производится централизованно, а введенное значение запоминается в контуре регулирования. В системе регулирования применяется электромагнитное шайбовое натяжное устройство. Система автоматического регулирования Autotense FX поддерживает натяжение нити на постоянном, оптимальном уровне в течение всего цикла перематывания. Благодаря этому исключаются обрывы пряжи из-за повышения натяжения в конце сматывания. Значительно более высокая средняя скорость перематывания приводит к увеличению производительности. Натяжение нити измеряется непосредственно и непрерывно датчиком натяжения (рисунок 3.2), сигнал от датчика поступает на вычислитель мотальной головки и оттуда поступает на электромагнитный натяжитель, который автоматически изменяет давление между шайбами в зависимости от колебаний натяжения нити.

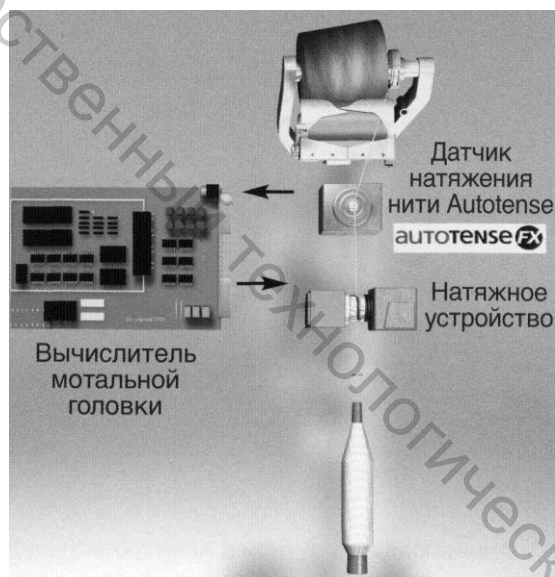


Рисунок 3.2 – Система автоматического регулирования натяжения

3.3 Система автоматического устранения жгутовой намотки Propack FX

Для устранения жгутовой намотки на мотальных автоматах Autosoner применяется система автоматического регулирования Propack FX (рисунок 3.3).

Принцип работы системы регулирования заключается в следующем. Частота вращения бобины и мотального барабанчика измеряется непрерывно, а данные передаются к измерительно-аналитической системе, которая производит оценку соотношения данных частот вращения.

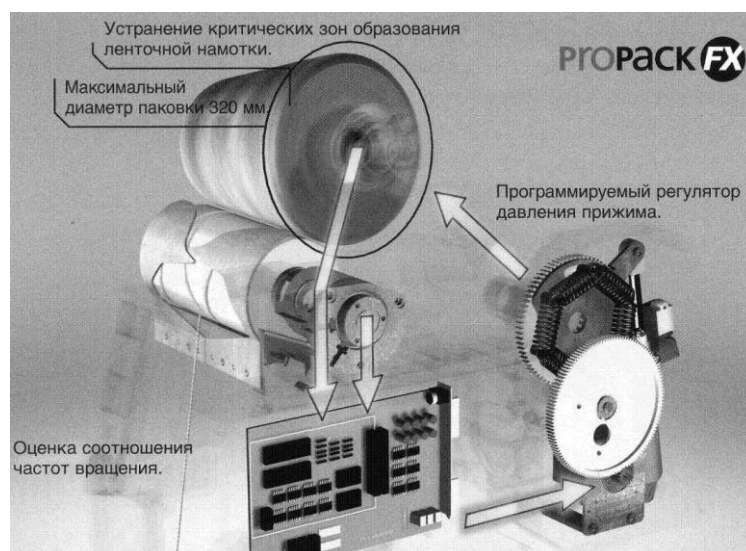


Рисунок 3.3 – Система автоматического регулирования Propack FX

Все переменные данные – тип мотального барабанчика, размер конуса и диаметр паковки вводятся в контур регулирования. В критические моменты, когда частота вращения бобины принимает целые значения, измерительно-аналитическая система подает сигнал на программируемый регулятор, который автоматически изменяет давление прижима бобины к мотальному барабанчику. При этом происходит проскальзывание бобины относительно барабанчика и предотвращается образование жгутовой намотки.

На современных мотальных автоматах применяется также электронная система измерения длины нити и диаметра паковки. За счет одинаковой длины намотанной нити на всех получаемых паковках значительно сокращается количество отходов при сновании за счет исключения смены ставки бобин с остатками пряжи.

Съем готовых паковок производит автосъемщик. Он укладывает их в лоток или на транспортер на обратной стороне машины. Автосъемщик работает «по предварительному вызову», т. е. он получает сигнал о том, какая паковка скоро будет готова к съему, и заранее движется к этой мотальной головке.

Все данные о работе мотального автомата обрабатываются компьютерной аналитической системой «Информатор». Настойка мотального автомата, ввод данных для управления партией пряжи и агрегатами автоматизации, ввод границ очистки и оценка отклонения от стандартного значения, а также настройки нитеочистителя производятся через цветной дисплей. Управление сложными контурами регулирования, такими как Autotense FX, осуществляется по заранее заданной программе с централизованным вводом значений настройки. Техническая характеристика современных мотальных автоматов представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Техническая характеристика мотальных автоматов

Параметры	Autoconer 338, «Schlafhorst»	No.21C Process Coner (Murata Machinery, Япония	Orion LR-MR, «Savio»
1 Скорость перематывания, м/мин	300–2000	до 2000	400– 2200
2 Линейная плотность пряжи, текс	5,9–333	4,2–200	4–286
3 Характеристика формируемой бо- бины: диаметр паковки, мм высота, мм	320 (max) 83–150	320 (max) 150	320 (max) 110–152
4 Удельная плотность намотки, г/см ³	0,3-0,7		
5 Конусность	0-5 ⁰ 57'		
6 Характеристика входного початка: диаметр намотки, мм длина, мм	до 72 180–360	до 57 до 360	до 250 до 150– 220
7 Число головок, шт.	до 60 через 10	36 через 2	6–64 че- рез 2

3.4 Основные механизмы ткацкого станка

Цель ткачества – формирование ткани определенной структуры с заданными свойствами и внешним видом.

Основная и уточная пряжа из подготовительного отдела поступает на ткацкий станок, где из нее вырабатывают ткань определенного переплетения, плотности и ширины.

Процесс образования ткани на ткацком станке складывается из следующих циклически связанных друг с другом основных технологических операций:

- зевообразование – нити основы перемещаются в вертикальном направлении, разделяются в соответствии с рисунком переплетения и образуют зев;

- прокладывание уточной нити – в образованный зев вводится уточная нить;

- прибивание – проложенная в зеве уточная нить прибивается к опушке ткани, образуется новый элемент ткани;

- отвод и навивание ткани – наработанная ткань отводится из зоны формирования и наматывается на товарный валик;

- отпуск основы – основа сматывается с ткацкого навоя под определенным натяжением, необходимым для ведения технологического процесса.

Все эти операции осуществляются в результате согласованного действия основных механизмов ткацкого станка:

- зевообразовательный механизм, перемещающий нити основы в вертикальном направлении;
- боевой механизм для прокладывания уточной нити через зев;
- батанный механизм, прибивающий бердом уточную нить к опушке ткани;
- товарный регулятор, отводящий наработанную ткань и перемещающий нити основы в продольном направлении;
- основной тормоз или регулятор, отпускающий основу с навоя и создающий необходимое ее натяжение.

Кроме основных механизмов на станке имеются предохранительные и дополнительные механизмы.

Предохранительные механизмы останавливают ткацкий станок для предотвращения образования пороков ткани в случае обрыва уточной или основной нити.

Дополнительные механизмы позволяют вырабатывать ткани с различным утком и повышают производительность труда ткача.

3.5 Прокладывание уточной нити в зев

Прокладывание уточной нити в зев может осуществляться следующими способами:

- 1) специальный малогабаритный прокладчик, не несущий уточной паковки, захватывает конец уточной нити с неподвижно помещенной на раме станка паковки и прокладывает нить в зев;
- 2) пневматический способ, когда уточная нить предварительно отмеренной длины с неподвижной паковки вдувается в зев струей сжатого воздуха;
- 3) гидравлический способ, когда уточная нить предварительно отмеренной длины с неподвижной паковки вносится в зев струей воды, выходящей под давлением из форсунки;
- 4) рапирный способ, когда в зеве перемещается специальный захват с помощью жестких или гибких рапир и вводит уточную нить в зев с неподвижной паковки;
- 5) пневморапирный способ, когда уточная нить с неподвижной паковки, постоянно отмериваясь, подается в зев с помощью жестких полых рапир, перемещающаяся с них сжатым воздухом.

3.5.1 Прокладывание уточной нити с помощью малогабаритного прокладчика

В бесчелночных станках типа СТБ прокладывание утка через зев осуществляется малогабаритными прокладчиками. При этом уточная нить вводит-

ся в зев прокладчиком, имеющим зажим для удерживания конца уточной нити в период прокладывания. Уточная паковка неподвижно крепится на левой раме станка.

Прокладчики пробрасываются через зев поочередно только с одной стороны станка, из боевой коробки, расположенной на левой раме, в приемную коробку, расположенную на правой раме. В обратном направлении прокладчики перемещают транспортер, находящийся под основой. Скорость транспортера в несколько раз меньше скорости движения прокладчика через зев, поэтому в работе участвуют от 9 до 17 прокладчиков в зависимости от ширины станка.

После того как уточная нить проложена через зев, она разрезается у левой кромки на расстоянии 1,5 см от кромочных нитей основы. После прибоя уточной нити правый и левый концы ее закладываются в следующий зев механизмом кромкообразователя, а затем прибиваются к опушке ткани вместе с вновь проложенной уточной нитью.

За один цикл движения прокладчика выполняется десять операций, при которых рабочие органы механизмов воздействуют на прокладчик.

На рисунке 3.4 показана схема прокладывания уточной нити через зев в различные фазы рабочего цикла.

Уточная нить с бобины 1 проходит через глазок 2 щитка, тормоз 3 уточной нити, направляющий глазок 4, глазок компенсатора 5, направляющий глазок 6 и удерживается зажимами возвратчика утка 7.

Положение I – прокладчик с раскрытыми зажимами направляется к возвратчику утка, который держит кончик нити. Тормоз зажимает нить, компенсатор находится в верхнем положении.

Положение II – прокладчик 8 поступает на линию полета и боя, его зажимы раскрыты и располагаются за зажимами возвратчика утка, который еще держит нить.

Положение III – зажимы возвратчика утка открываются, а зажимы прокладчика закрываются, нить передается прокладчику, который подготовлен к полету. Тормоз утка начинает открываться, а компенсатор опускаться.

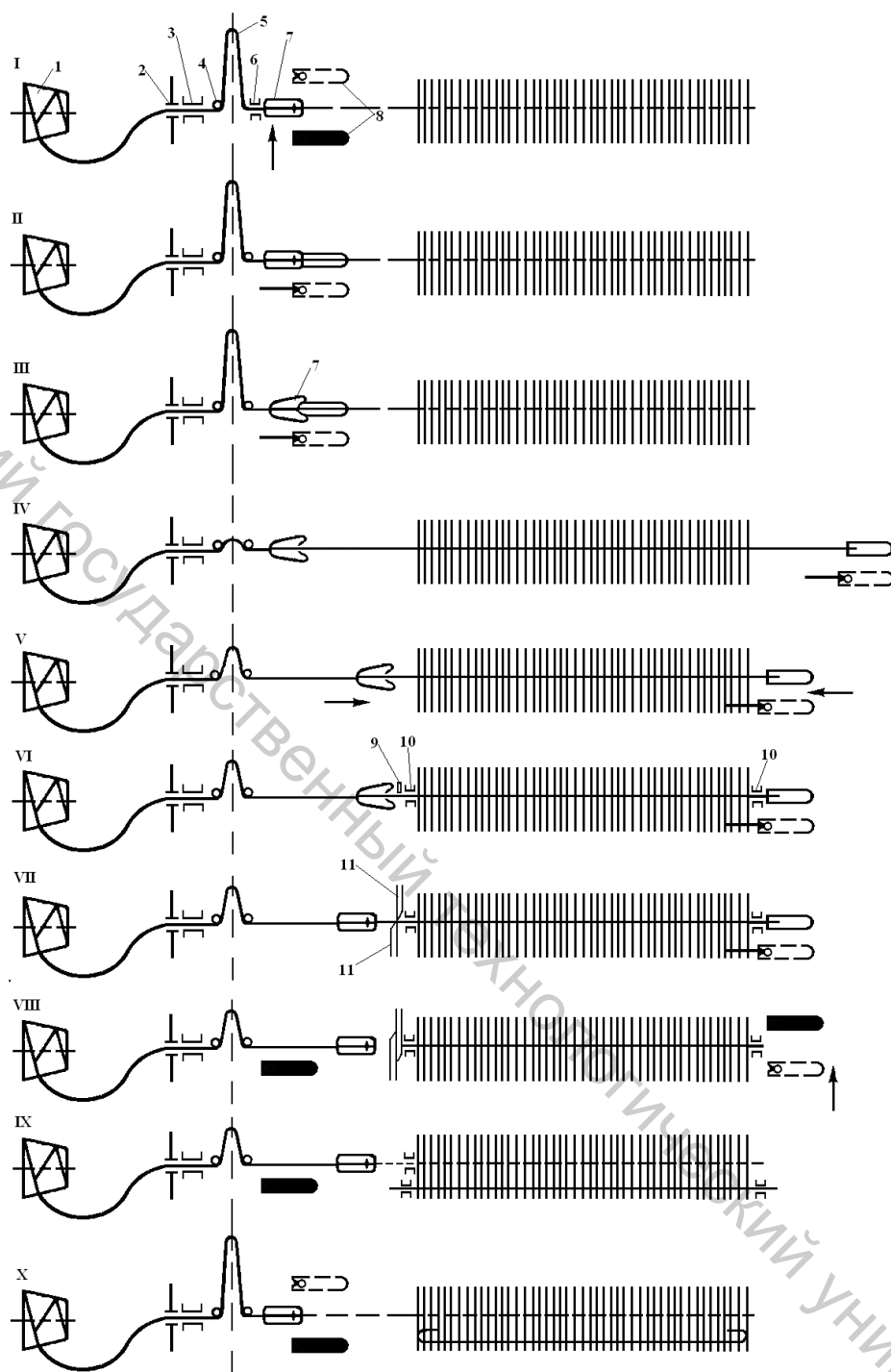


Рисунок 3.4 – Схема прокладывания уточной нити на станке СТБ

Положение IV – происходит бой. Прокладчик с концом уточной нити, которая сматывается с бобины, пролетает через зев в приемную коробку. Тормоз утка полностью раскрыт, компенсатор опущен вниз.

Положение V – для уменьшения правого кончика уточной нити, выступающего за край ткани, прокладчик немного перемещается назад к правой кромке ткани. Компенсатор поднимается и удаляет избыточную длину нити из зева.

Тормоз утка закрывается. Возвратчик утка подошел к левой кромке ткани, зажимы его начинают закрываться.

Положение VI – центрирующее устройство 9, находящееся около левой кромки, подходит к уточной нити и располагает ее по центру зажимов возвратчика утка, которые затем закрываются и захватывают нить. К обеим кромкам полотна подходят нитедержатели 10 и зажимают выступающие из кромок кончики утка.

Положение VII – раскрытые ножницы 11 подошли к уточной нити. Прокладчик, находящийся в приемной коробке, раскрывает зажимы и освобождает уточную нить.

Положение VIII – уточная нить разрезается ножницами около левой кромки. Подъемник поднимает с транспортера очередной прокладчик и перемещает его вверх к боевой коробке, прокладчик в приемной коробке начинает движение к транспортеру.

Положение IX – возвратчик утка перемещается влево, компенсатор поднимается и выбирает из зева излишек нити. Бердо и нитедержатели перемещаются к опушке ткани, уточная нить прибивается к опушке ткани. Ножницы к этому времени отходят в исходное положение.

Положение X – возвратчик утка отходит в крайнее левое положение, компенсатор заканчивает выбирать нить и приходит в крайнее верхнее положение. Концы уточной нити от нитедержателей переходят к иглам кромкообразователей и закладываются в образованный зев.

Далее цикл прокладывания уточной нити повторяется.

Бесчелночные ткацкие станки СТБ предназначены для выработки самого разнообразного ассортимента тканей из пряжи и нитей любого волокнистого состава. Их выпускают нескольких типоразмеров, с шириной заправки по берду 175, 180, 216, 220, 250, 280 и 330 см. Станки работают с одноцветным, двухцветным и четырехцветным утком, оснащены негативным основным регулятором с фрикционной передачей и позитивным товарным регулятором непрерывного действия. Плотность вырабатываемых тканей по утку 36–750 нитей на 10 см.

3.5.2 Пневморрапирные ткацкие станки

На рисунке 3.5 а показана схема прокладывания уточной нити в зеве на пневморрапирном ткацком станке типа АТПР. Механизм прокладывания утка состоит из двух полых рапир – правой 1 и левой 3 и отмеривающего барабана 6. К барабану с помощью пружины прижат ролик 7, образующий с барабаном фрикционную пару, которая непрерывно сматывает нить с неподвижной бобины 4. Между бобиной и зажимом фрикционной пары расположена система нитепроводников и нитенатяжителей 5. Рычаг компенсатора 9 вместе с неподвижными нитепроводниками 8 и 10 образуют зону накопления уточной нити, в данном случае – устройство для образования петли. Огибая прутки уточного

контролера 11, нить заводится в правую рапиру 1 и удерживается там воздушным потоком.

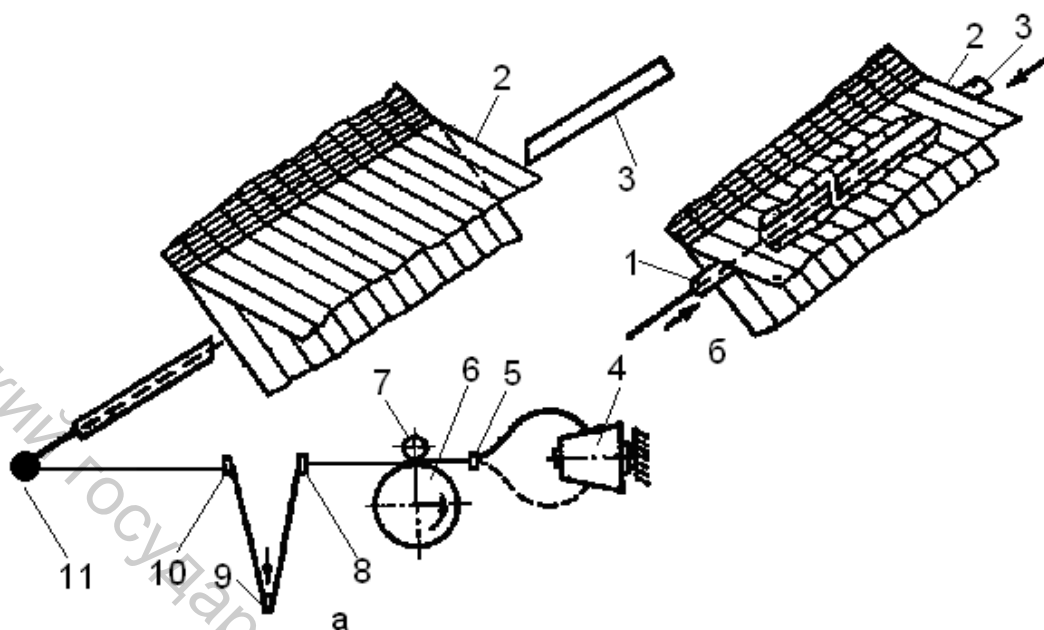


Рисунок 3.5 – Схема прокладывания уточной нити на станке АТПР-120

В момент прокидки нити с двух сторон в открытый зев 2 (рисунок 3.5 б) вводятся рапиры 1 и 3. Примерно в середине зева рапиры сходятся и образуют воздушный канал. Уточная нить из рапиры 1 под воздействием потока воздуха, нагнетаемого в правую рапиру и эжектируемого левой рапирой 3, переходит в нее. Затем рапиры выходят из зева, а свободный конец тягой воздуха удерживается в левой рапире. После выхода рапир из зева проложенная нить прибивается бердом к опушке ткани. Кромкообразующее устройство формирует закладные или брошюровочные кромки.

Пневморапирные ткацкие станки предназначены для выработки хлопчатобумажных и шелковых тканей из пряжи от 14,9 до 50 текс, а также льняных и джутовых тканей некоторых видов.

Для перемещения уточной нити в канале рапир используется сжатый воздух невысокого давления, подаваемый компрессором небольшой мощности, установленным на станке. Основным недостатком этого способа прокладывания утка являются сложные динамические условия движения рапир. Кроме того, станки имеют большие габаритные размеры по ширине, что снижает съем продукции с единицы производственной площади.

3.5.3 Пневматические ткацкие станки

Прокладывание уточной нити на пневматических ткацких станках (рисунок 3.6) осуществляется следующим образом. Уток сматывается с бобины 1 и проходит через нитенатяжитель 2. Отмеривающий барабанчик 4 с помощью прижимного ролика 3 отмеривает длину уточной нити, необходимую для одной

прокидки. Кончик утка зажимается тормозом 5 и находится в аэродинамической форсунке 6.

При образовании зева струя воздуха из форсунки 6 переносит уток отмеренной длины через канал конфузора 8, вошедшего в зев, с одного края основы на другой. Для повышения эффективности прокладывания конец утка подсасывается соплом 9. После прокидки уточная нить отрезается ножницами 7 и ее конец фиксируется от обратного вытягивания из сопла и зажимается тормозом 5.

Конфузор состоит из отдельных пластин, которые закреплены на батане. В момент прибоа батан отводит конфузор под опушку ткани, происходит смена зева, уточная нить выводится нитями основы через щель в пластинах конфузора и прибивается к опушке ткани. Кромочные нити основы закрепляются с помощью специального механизма перевивки.

Ткань, вырабатываемая на пневматическом ткацком станке, имеет с правой стороны неровную кромку из концов нитей утка. Эта бахрома мешает дальнейшей отделке ткани, поэтому ее отрезают специальным ножом, в результате чего на станке образуются дополнительные отходы.

На современных ткацких станках в зеве устанавливаются дополнительные эстафетные сопла для исключения возможности недолета уточной нити до противоположного края основы.

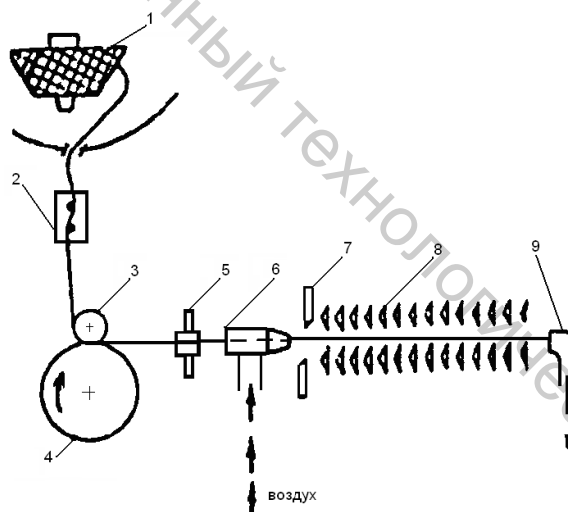


Рисунок 3.6 – Схема прокладывания утка на пневматическом ткацком станке

Выпуск этих станков налажен многими ведущими зарубежными фирмами: «Picanol» (Бельгия), «Gunne», «Sulzer Ruti» (Германия), «Saurer» (Швейцария) и др. Увеличение скоростных режимов пневматических ткацких станков до 1800 прокидок в минуту и увеличение ширины станка повлекло за собой не только резкое увеличение их производительности до 3200 метроуточин в минуту, но и увеличение съема продукции с единицы производственной площади.

На современных пневматических ткацких станках широко применяются микропроцессоры, которые управляют такими важными операциями, как прокладывание уточной нити, автоматический поиск зева, где произошел обрыв

уточной нити, работа эстафетных сопел, подача основы, натяжение основы и утка, автоматическое удаление дефектных уточин.

3.5.4 Рапирные ткацкие станки

В последние годы повышенное внимание в ткачестве уделяется рапирным ткацким станкам. Ткацкие станки могут быть с жесткими, гибкими и телескопическими рапирами. Станки могут иметь одну или две рапиры.

По способу введения уточной нити в зев различают систему Dewas – в зев прокладывается одна уточная нить, передача нити происходит за конец, и систему Gabler – уточная нить вводится в зев петель, которая потом в большинстве конструкций ткацких станков распрямляется.

На рисунке 3.7 показан процесс прокладывания уточной нити на ткацком станке с гибкими рапирами. Уток 1 с конической бобины, расположенной с правой стороны станка, прокладывается через зев гибкими рапирами 3, которые представляют собой стальные ленты с захватами 4 и 5 на концах. Рапиры движутся возвратно-поступательно с помощью дисков 2, расположенных с двух сторон станка.

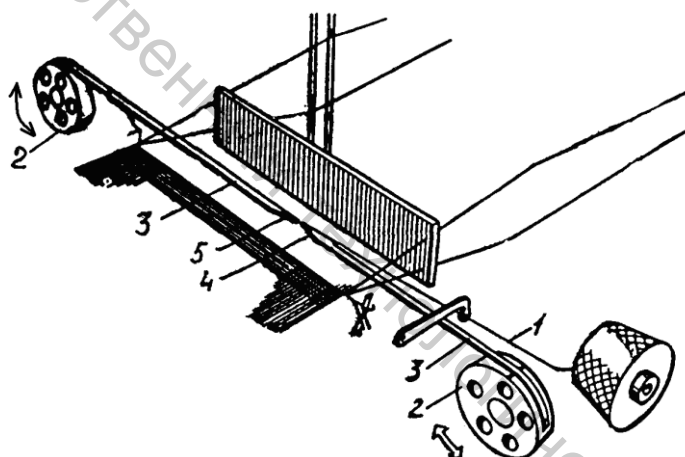


Рисунок 3.7 – Схема прокладывания уточной нити гибкими рапирами

Правая рапира доводит уточную нить до середины станка, где происходит встреча правого и левого захватов и уточная нить передается левой рапире. Рапиры расходятся, и уточная нить прокладывается через зев полностью. Затем кромкообразовательное устройство формирует закладные кромки.

Рапирные ткацкие станки предназначены для выработки многоцветных тканей по утку (до шестнадцати цветов) и выпускаются многими зарубежными фирмами: «Dornier» (Германия), «Picanol» (Бельгия), «Somet», «Nuova Pignone», «Vamatex» (Италия), «Saurer» (Швейцария) и др. На станках широко используются электронные средства автоматизации процесса формирования ткани.

Станки с гибкими рапирами выпускают с заправочной шириной 175÷380 см, скорость движения рапир составляет 12÷28 м/с, производительность – до 1300 метроуточин в минуту.

Ткацкие станки с телескопическими рапирами выпускает фирма «Saurer» (Швейцария). Их применение позволяет уменьшить площадь, занимаемую станком. Они хорошо подходят для выработки тканей из фасонной пряжи, пряжи высокой крутки (креп, вуаль), а также из пряжи с малой разрывной нагрузкой.

Следует отметить, что в последнее время рапирный способ прокладывания утка постоянно совершенствуется и находит практически неограниченную область применения для изготовления самых разнообразных тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коган, А. Г. Новое в технике прядильного производства : учебное пособие / А. Г. Коган, Д. Б. Рыклин, С. С. Медвецкий. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 195 с.
2. Проектирование прядильных производств : учебное пособие / А. Г. Коган [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2001. – 210 с.
3. Рыклин, Д. Б. Технология и оборудование для производства волокнистого настила : учебное пособие / Д. Б. Рыклин. – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 205 с.
4. Рыклин, Д. Б. Технология и оборудование для производства волокнистой ленты : учебное пособие / Д. Б. Рыклин. – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 268 с.
5. Коган, А. Г. Производство комбинированной пряжи и нити / А. Г. Коган. – Витебск : УО «ВГТУ», 1981.
6. Башметов, В. С. Технология и оборудование для подготовки нитей к ткачеству : учебное пособие / В. С. Башметов, Т. П. Иванова, В. В. Невских. – Витебск : УО «ВГТУ», 2009. – 366 с.
7. Башметов, В. С. Технология и оборудование для производства тканей : пособие / В. С. Башметов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2015. – 249 с.
8. Материалы сайта – Режим доступа: www.rieter.com
9. Материалы сайта – Режим доступа: www.truetzschler.de
10. Материалы сайта – Режим доступа: www.marzoli.it