

УДК 677.021.174

д.т.н., доц. Рыклин Д.Б.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

РЕКОМЕНДОВАНО
редакционно-издательским
советом УО «ВГТУ»

_____ В.В. Пятов
« ____ » _____ 2008 г.

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор УО «ВГТУ»

_____ С.И. Малашенков
« ____ » _____ 2008 г.

Приготовление чесальной ленты

Методические указания к лабораторным работам по курсу
«Технология и оборудование для производства ленты»
для студентов специальности 1-50 01 01 00
«Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов»
(специализация 1-50 01 01 01 «Прядение натуральных волокон»)

Витебск
2008

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1 «Сравнительный анализ гарнитуры, применяемой для обтягивания рабочих органов чесальных машин».....	4
Лабораторная работа 2 «Анализ технологических и кинематических схем чесальных машин различных типов. Устройство и работа механизма питания и узла приемного барабана».....	15
Лабораторная работа 3 «Узлы чесальной машины: главный, съемный барабан, шляпки, механизм съема волокна со съемного барабана».....	31
Лабораторная работа 4 «Деловая игра «Приготовление чесальной ленты заданного качества. Технологический и кинематический расчет чесальной машины».....	44
Рекомендуемая литература.....	62

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГАРНИТУРЫ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ДЛЯ ОБТЯГИВАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЧЕСАЛЬНЫХ МАШИН

Цель лабораторной работы

Ознакомиться с правилами безопасной работы на чесальных машинах и противопожарной безопасности; изучить устройство и работу гарнитуры чесальных машин и освоить методы определения основных ее параметров.

Задание

1. Усвоить правила безопасной работы на чесальных машинах и противопожарной безопасности в чесальных цехах.
2. Научиться пускать и останавливать чесальную машину, заправлять холст и ликвидировать обрыв прочеса и ленты.
3. Определить функции, выполняемые гарнитурами приемного, главного и съемного барабанов, рабочего и съемно-передающего валиков под приемным барабаном, механизма съема прочеса, шляпочного полотна.
4. Определить основные параметры цельнометаллической, эластичной и полужесткой гарнитур: толщину, высоту и номер гарнитуры, высоту и угол наклона зубьев (игл) и номер.
5. Изобразить зуб (иглу) изучаемых образцов гарнитур.
6. Рассчитать число зубьев (игл) на барабанах чесальной машины.
7. Рассчитать длину гарнитуры, необходимую для обтягивания барабанов и валиков.
8. Определить коэффициент заполнения гарнитуры волокном.

Основные сведения

Перед изучением чесальных машин студенты должны усвоить правила безопасной работы на них и противопожарные мероприятия в чесальных цехах. Выполнение этих правил является обязательным для всех лиц, находящихся в чесальном цехе.

Чесальная машина относится к числу наиболее опасных машин. Она имеет вращающиеся с большими скоростями рабочие органы, покрытые острыми зубьями и иглами. Прикосновение к вращающимся кардным поверхностям

приводит к травме. На чесальных машинах вращающиеся барабаны, шкивы и шестерни имеют ограждения, которые во время работы должны быть заперты. Пускать машину можно только после ее осмотра и предупреждения лиц, находящихся рядом с машиной.

Во время работы машины не разрешается:

- при заправке подсовывать холст пальцами под питающий цилиндр;
- приподнимать и открывать футляры, крышки и ограждения;
- заходить в узкие проходы между машинами;
- снимать и надевать ремни;
- ремонтировать машину;
- касаться руками гарнитуры;
- выгребать угары из-под машины;
- обирать пух с решеток под приемным и главным барабанами, из-под шляпок и с боков станин главного барабана;
- чистить лентоукладчик, разматывать ленту с плющильных валиков и валиков лентоукладчика;
- снимать прочес, намотавшийся на съемный барабан, съемный гребень или съемные валики либо давяльные валы.

Чесальный цех должен иметь следующие противопожарные устройства: спринклерную систему, пожарный водопровод, огнетушители, а также сухой песок.

Порядок пуска и останова чесальной машины ЧММ-450-4:

- 1) включить автоматический выключатель, расположенный на боковой стороне станции управления;
- 2) нажать на кнопку "Пуск", расположенную на пульте управления магнитной станции, при этом включается электродвигатель машины; ручка управления муфтой главного барабана должна находиться в крайнем положении «к себе» (муфта выключена);
- 3) после разгона электродвигателя машины с узлом приемного барабана и гребенной коробкой пускается главный барабан; для этого ручку управления муфтой медленно в течение 20-30 секунд переводят в крайнее положение "от себя" (муфта включена);

4) после разгона главного барабана нажатием на педаль пускается съемный барабан машины, при этом все технологические контакты должны быть в своем рабочем положении;

5) ручка, расположенная на коробке скоростей, переводится в положение «Включено»; приводятся в действие все механизмы кроме механизма выпуска (плющильного механизма) и лентоукладчика;

6) ручка механизма выпуска, расположенная на столе плющильных валов, переводится в положение «Включено», после чего начинают работать плющильные валики и лентоукладчик.

При необходимости экстренного останова всей машины нажимается кнопка «Стоп» на станции управления и ручка тормоза главного барабана плавно переводится в положение «на себя». Пуск и останов съемного барабана производится посредством фрикционной муфты.

Успешная работа чесальной машины в значительной степени зависит от состояния гарнитуры, которой обтянуты рабочие органы. От параметров гарнитуры зависит время непрерывной работы чесальной машины, качество прочеса и неровнота чесальной ленты. В настоящее время применяют в основном три типа гарнитур: жёсткую гарнитуру, эластичную и полужесткую.

Тип гарнитуры выбирают в зависимости от назначения рабочего органа чесальной машины и вида перерабатываемого волокнистого материала. Гарнитуры, выпускаемые заводами-поставщиками, имеют различную маркировку и параметры.

Основными параметрами гарнитур являются номер, высота гарнитуры H , угол наклона рабочей грани зубьев α , шаг зубьев t , толщина основания гарнитуры B , ширина a и толщина b зуба, плотность зубьев гарнитуры на единицу площади, ширина a_1 и толщина b_1 острия зуба. От этих параметров зависит способность зубьев гарнитуры проникать вглубь волокнистого материала, удерживать волокна на поверхности рабочего органа или передавать их на другие рабочие органы, сбрасывать сорные примеси.

Жесткая гарнитура представляет собой стальную ленту с острыми зубьями. Гарнитуру, применяемую для обтягивания приемного барабана, называют пильчатой (рис. 1).

В России крупнейшим разработчиком параметров и производителем гарнитуры является АО «Ивчесмаш». Для обтягивания приемного барабана предлагаются гарнитуры ПЧ-6085, ПФ-6080, ПШ-6000, ПЧ-5585-2.5, параметры которых приведены в таблице 1.

Толщину гарнитуры принимают в зависимости от способа обтягивания.

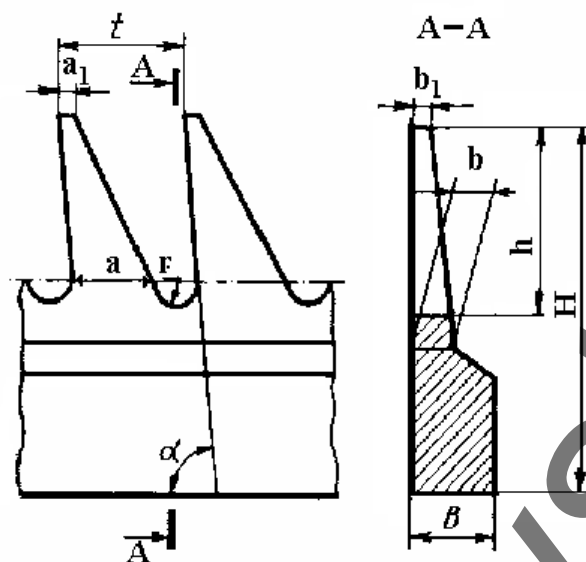


Рисунок 1. Параметры пильчатой гарнитуры

Таблица 1. Гарнитуры приемного барабана

Наименование	H, мм	B, мм	t, мм	α , град	h, мм	Плотность, зуб. на кв. дюйм
ПЧ-6085	6,0	1,2; 2,4	6,5	85	4,0	Перем.
ПФ-6080	6,0	1,2; 2,4	5,23	80	4,0	Перем.
ПШ-6000	6,0	1,2; 2,4	7,5	90	4,0	Перем.
ПЧ-5585	5,5	2,5	6,5	85	4,0	40

Жесткую гарнитуру, применяемую для обтягивания главного и съемного барабанов, называют цельнометаллической пильчатой лентой (ЦМПЛ). Она представляет собой пилку высотой 3,5 - 4,0 мм, толщиной 0,8-1,0 мм. Зубья её на расстоянии 0,9 - 1,2 мм от вершины закалены, поэтому гарнитуру не точат. Высота зуба гарнитуры главного барабана 2,3...1,2 мм, угол наклона зуба 75-80° (табл. 2). Эти параметры позволяют машине длительное время работать без остановки на очёсывание. Гарнитуры АО «Ивчесмаш» для главного барабана приведены ниже. В наименовании гарнитур АО «Ивчесмаш» хорошо прослеживаются их параметры: первая буква - назначение гарнитуры; две первые цифры характеризуют общую высоту гарнитуры H, а две последующие - угол наклона рабочей грани зуба α . Через тире в наименовании указывается толщина основания гарнитуры B.

Гарнитура съемного барабана имеет угол наклона зуба 60-75° и высоту зуба 2,3-3,4 мм (табл. 3). При таком угле наклона и высоте зуба создаются лучшие условия для перехода волокон с главного барабана на съемный барабан.

Параметры ЦМПЛ фирмы «Graf» приведены в таблице 4.




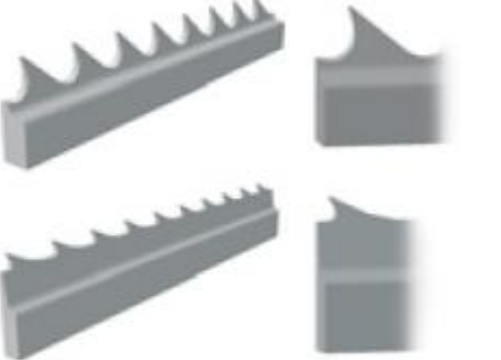
Таблица 2. Гарнитуры главного барабана

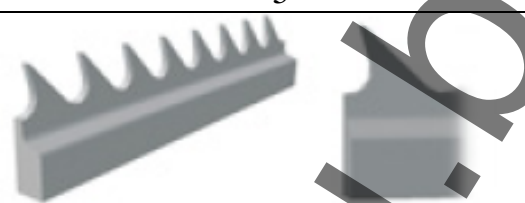


Наименование	H , мм	B , мм	t , мм	α , град	h , мм	Плотность, зуб. на кв. дюйм
ГН-4080-1.8	4,0	1,8	2,5	80	1,5	143
ГН-3580-1.0	3,5	1,0	2,5	80	1,5	258
ГН-3580-1.5	3,5	1,5	2,5	80	1,2	175
ГБ-2875	2,8	0,7; 0,8	1,3	75	0,65	709; 620
ГВ-2870	2,8	0,7; 0,8	1,5	70	0,8	614; 538
ГД-2875	2,8	0,7; 0,8; 0,9	1,82	75	1,0	506; 443; 394
ГВ1-2870	2,8	0,7	1,5	70	0,5	614
ГВ1-2570	2,5	0,7	1,3	70	0,5	614

Таблица 3. Гарнитуры съемного барабана

Наименование	H , мм	B , мм	t , мм	α , град	h , мм	Плотность, зуб. на кв. дюйм
СН-4065-1.0	4,0	1,0	2,5	65	2,3	258
СД-4065	4,0	0,9; 1,0	1,82	65	2,0	394; 354
СДУ-4065	4,0	0,9; 1,0	1,82	55/65	2,0	394; 354

Таблица 4. ЦМПЛ фирмы «Graf»

Наименование	B , мм	β (90- α)	Плотность, зуб. на кв. дюйм	Внешний вид
1	2	3	4	5
Для главного барабана				
R-1535	0,4	35°	1080	
P-1840S	0,4	40°	965	
P-2040S	0,4	40°	965	
P-2030	0,4	30°	965	
R-2030	0,4	30°	1080	
R-2030	0,5	30°	865	
R-2030	0,6	30°	720	
O-2515	0,7	15°	510	
O-2515	0,8	15°	445	
O-2515	0,9	15°	395	
R-2515	0,7	15°	620	
R-2515	0,8	15°	540	
R-2520	0,6	20°	720	
R-2520	0,7	20°	620	
R-2525	0,6	25°	720	
R-2530	0,5	30°	865	
R-2530	0,6	30°	720	

1	2	3	4	5
O-3215	0,9	15°	395	
Для съемного барабана				
N-4025B	0,9	25°	365	
N-4030B	0,9	30°	365	
L-4030B	1,0	30°	280	
M-5030	0,9	30°	340	

Полужесткая гарнитура (рис. 2) занимает среднее положение между жесткой и эластичной гарнитурами. Иглы без колена из плоской проволоки закреплены в эластичном основании, имеют высоту 8-10 мм с углом наклона 80°. При использовании полужесткой гарнитуры уменьшается процент шляпочного очеса примерно в шесть раз при большом содержании сорных примесей в нем.

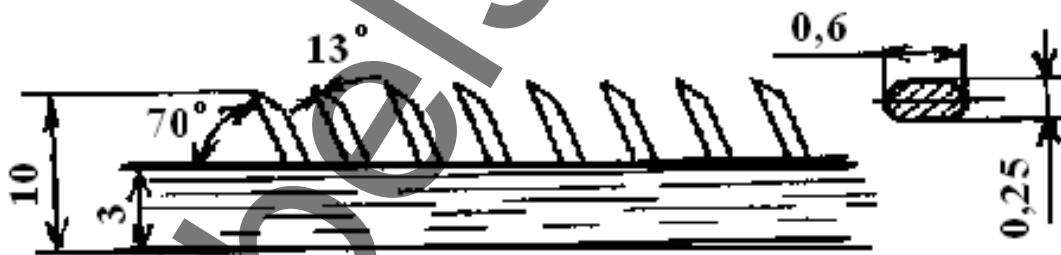


Рисунок 2. Полужесткая гарнитура

Срок службы полужесткой гарнитуры в два раза больше по сравнению с эластичной гарнитурой. Полужесткую гарнитуру применяют для обтягивания шляпок.

Эластичная гарнитура (рис. 3) представляет собой игольчатую ленту, при изготовлении которой стальные скобочки игл закрепляют в основании, склеенном из пяти слоёв ткани. Иглы гарнитуры имеют изогнутую форму и высоту 10 мм с углом наклона 75° (табл. 5).

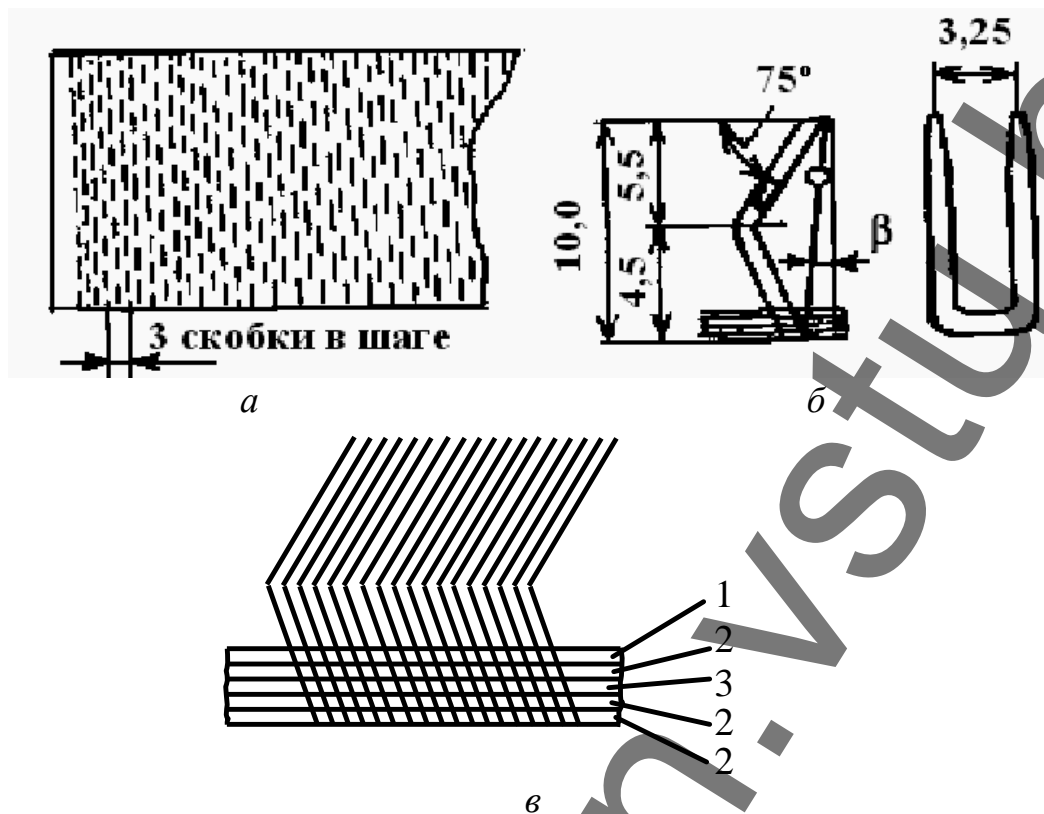


Рисунок 3. Эластичная гарнитура:

а, в - расположение на шляпке; *б* - внешний вид иглы

Номер гарнитуры выбирают в зависимости от линейной плотности перерабатываемого волокнистого материала. Жесткость и изогнутость иглоочек позволяет им под действием усилий отклоняться от своего первоначального положения и снова восстанавливать его при прекращении действия усилий. Кроме того, наличие колена у иглы предотвращает задевание игл одной гарнитуры за иглы другой в момент отклонения их от первоначального положения. Эластичную гарнитуру применяют для обтягивания шляпок.

Таблица 5. Параметры гарнитур шляпок

Марка гарнитуры	Общая высота H , мм	Рабочая высота h , мм	Толщина основания b , мм	Угол наклона α , град	Вид скобки, размер проволоки, мм	Число игл на 1 см^2 (1 дюйм^2)
«Graf» HS-30	7,5	4,5	3	75	Овал с коленом 0,43x0,33	50(230)
«Graf» HS-27/3	8	3,2	4,8	75	Овал с коленом 0,36x0,25	78(500)
«Peter Volters» Python	7,8	4,6	3,2	80	Плоская игла без колена 0,71x0,25	51(330)

Плотность пильчатой гарнитуры характеризуется числом зубьев на 1 см^2 :

$$Z = 100 / (tb), \quad (1)$$

где t - шаг зубьев, мм;

b - расстояние между соседними витками гарнитуры на барабане, мм.

При бесканавочном обтягивании барабана расстояние между соседними витками гарнитуры b равно ширине пильчатой ленты B , а если лента запрессовывается в канавку на поверхности барабана – b равно шагу канавки T .

Число зубьев на поверхности рабочего органа

$$Z_B = \pi D_B H / (tb), \quad (2)$$

где D_B - диаметр рабочего органа по вершинам зубьев, мм;

H - ширина поверхности рабочего органа, занятая зубьями, мм.

Номер пильчатой гарнитуры

$$N = 129 / (tb) = 1,29Z. \quad (3)$$

Длина цельнометаллической пильчатой гарнитуры, необходимая для обтягивания барабана, мм:

$$L_B = \frac{\pi D_B H}{b} + 10000, \quad (4)$$

где 10 000 мм – длина пильчатой гарнитуры для заправки в прибор для обтягивания барабана.

Пильчатая и игольчатая гарнитуры рабочих органов чесальной машины в процессе работы постоянно заполнены волокном. Коэффициент заполнения свободного пространства гарнитуры

$$K_G = \frac{m_B}{V_{CB} \delta}, \quad (5)$$

где m_B - масса волокна, г;

V_{CB} - объем свободного пространства гарнитуры, см^3 ;

δ - объемная масса волокна, $\text{г}/\text{см}^3$.

Объем свободного пространства гарнитуры площадью 1 см^2 для главного и съемного барабанов

$$V_{CB} = 0,1h_3 \left(1 - \frac{Ab}{3tB} \right), \quad (6)$$

где h_3 - высота рабочей части зуба, мм;

A – ширина зуба, измеренная на его основании, мм;

b – толщина зуба, измеренная на его основании, мм.

Методические указания

Прежде чем приступить к изучению чесальных машин, необходимо усвоить правила безопасной работы на этих машинах и правила противопожарной безопасности в чесальных цехах. Затем осваивают практические навыки пуска и останова машин при нахождении рабочего сзади и спереди машины, заправке холста и ликвидации обрыва прочеса или ленты.

Приступая к изучению гарнитуры, студенты проходят собеседование о назначении и роли гарнитуры в процессе чесания. При этом они выясняют, почему гарнитура разъединяет пучки волокон на отдельные волокна (расчесывает), удерживает волокна, сбрасывает сорные примеси, передает волокна на гарнитуру другого рабочего органа. Типы гарнитур сначала изучают на образцах, а затем на рабочих органах чесальной машины. Для каждого образца гарнитуры определяют ее высоту и ширину, угол наклона и высоту зуба. Высоту гарнитуры и высоту зуба находят с помощью линейки и штангенциркуля, а толщину микрометром. На занятиях рекомендуется пользоваться ручным переносным микроскопом типа МПБ-2 или МПВ-2.

Угол наклона зубьев или игл определяют по шаблону или с помощью транспортира. Измерив угол наклона десяти зубьев (игл), рассчитывают средний, который принимают за угол α наклона зубьев к основанию. Угол наклона игл при вершине β определяют как $(90^\circ - \alpha)$. Результаты измерений сводят в таблицу 6 и выполняют рисунок зуба (иглы).

Таблица 6. Результаты измерений параметров гарнитуры

Толщина основания B , мм	Высота гарнитуры H , мм	Высота зуба h , мм	Шаг зубьев t , мм	Угол наклона зуба α , град	Тип гарнитуры	Назначение

Номер пильчатой ленты находят по формуле (3). Для определения номера игольчатой ленты следует на ее тыльной стороне отмерить площадку $2,54 \times 2,54$ см (квадратный дюйм), подсчитать число скобочек, полученное число разделить на 2,5 и округлить до ближайшего десятка.

После изучения образцов гарнитуры переходят к изучению гарнитур непосредственно на рабочих органах машины. На машине определяют, каким видом гарнитуры обтянут приемный, главный и съемный барабаны, рабочая пара под приемным барабаном и шляпочное полотно. Чтобы определить количество зубьев (игл) на поверхности рабочего органа, делают их отпечатки на белой бумаге и подсчитывают число зубьев на 1 см^2 . Затем, зная ширину и диаметр рабочего органа, определяют площадь его поверхности (см^2). Общее число зубьев на поверхности рабочего органа подсчитывают по формуле (2).

Далее определяют номер гарнитуры и находят площадь поперечного сечения иглы (по справочнику). По числу игл, приходящихся на 1 см^2 , вычисляют площадь поверхности рабочего органа, занятую зубьями (иглами), в процентном отношении ко всей его рабочей поверхности.

Для определения коэффициента заполнения свободного пространства гарнитуры волокном следует сначала найти массу волокна, находящуюся в гарнитуре при работе машины, например в гарнитуре главного барабана. Для этого необходимо пустить машину, а через 5-10 минут остановить ее без выключения питания. После полного останова машины открыть крышку над главным барабаном и щеткой снять все волокно с открывшейся поверхности главного барабана. Снятые волокна взвесить. Измерив площадь гарнитуры, с которой были сняты волокна, определить массу волокон, приходящуюся на 1 см^2 площади гарнитуры.

Объем свободного пространства гарнитуры площадью 1 см^2 рассчитывают по формуле (6) и затем определяют коэффициент заполнения волокном свободного пространства гарнитуры по формуле (5).

План отчета

1. Перечислить правила безопасной работы на чесальных машинах и противопожарной безопасности в чесальных цехах.
2. Описать порядок пуска и останова чесальных машин.
3. Описать порядок заправки холста, ликвидации обрыва прочеса или ленты.
4. Определить тип гарнитуры, основные ее параметры и заполнить таблицу (см. табл.6).

5. Выполнить рисунки зубьев (игл) образцов гарнитуры.
6. Рассчитать длину гарнитуры для обтягивания главного и съемного барабанов, разравнивающего и съемно-передаточного валиков.
7. Рассчитать число зубьев гарнитуры на главном и съемном барабанах.
8. Определить коэффициент заполнения гарнитуры волокном.
9. Привести список используемой литературы.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение чесальной машины в технологическом процессе прядильного производства?
2. Почему от работы чесального цеха зависят протекание всего технологического процесса и качество пряжи?
3. Каковы основные правила безопасной работы на чесальной машине?
4. Каковы основные правила противопожарной безопасности в чесальном цехе?
5. Какие устройства, обеспечивающие безопасную работу, имеет чесальная машина?
6. Какие типы гарнитур применяют для обтягивания рабочих органов чесальных машин?
7. Чем определяются основные параметры гарнитуры для обтягивания приёмного, главного и съемного барабанов?
8. В чем преимущества цельнометаллической пильчатой ленты?
9. Почему цельнометаллическая гарнитура главного барабана не забивается волокном и её не точат?
10. Что представляет собой эластичная гарнитура и почему её иглы имеют колена?
11. Как определяют номер гарнитуры? Какие параметры гарнитуры отражены в маркировке гарнитур?
12. Что представляет собой полужёсткая гарнитура и каковы её преимущества?
13. Почему гарнитура съемного барабана по сравнению с гарнитурой главного барабана имеет зубья с большей высотой и меньшим углом наклона?
14. Каковы основные характеристики цельнометаллической пильчатой гарнитуры?
15. Как заправляют холст и ликвидируют обрыв чесальной ленты?
16. Что такое коэффициент заполнения гарнитуры волокном и каково его значение для успешной работы машины?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ ЧЕСАЛЬНЫХ МАШИН РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ. УСТРОЙСТВО И РАБОТА МЕХАНИЗМА ПИТАНИЯ И УЗЛА ПРИЕМНОГО БАРАБАНА

Цель лабораторной работы

Приобрести навыки в составлении технологической и кинематической схем чесальных машин, научиться замерять скорости основных рабочих органов, заменять сменные шестерни и производить наладку механизма питания и узла приемного барабана.

Задание

1. Определить значение чесальной машины в процессе прядения и выполняемые ею функции.
2. Составить технологическую схему малогабаритной чесальной машины с указанием направления движения рабочих органов, наклона зубьев (игл) гарнитуры, направления движения материала и мест выпадения угаров.
3. Составить кинематическую схему, указав сменные шестерни.
4. Привести технологическую схему современной чесальной машины. Отметить основные отличия конструкции.
5. Изучить работу и устройство механизма питания и узла приемного барабана.
6. Начертить профиль питающего столика, указав размеры.
7. Начертить схему усиленных узлов приемного барабана: с рабочей парой, с двумя приемными барабанами.
8. Замерить разводку между приемным барабаном и питающим столиком, между приемным и главным барабанами.

Основные сведения

Технологическая схема чесальной машины ЧММ-450-4 приведена на рис. 4. Холст 1 удерживается холстовыми стойками 2 на холстовом валике 3 и по питающему столику 4 подается к питающему цилиндру 6. Питающий цилиндр прижимает холст к столику и подводит его к приемному барабану 7. На машине установлен усиленный узел приемного барабана, который состоит из двух барабанов диаметром 234 мм, расположенных горизонтально.

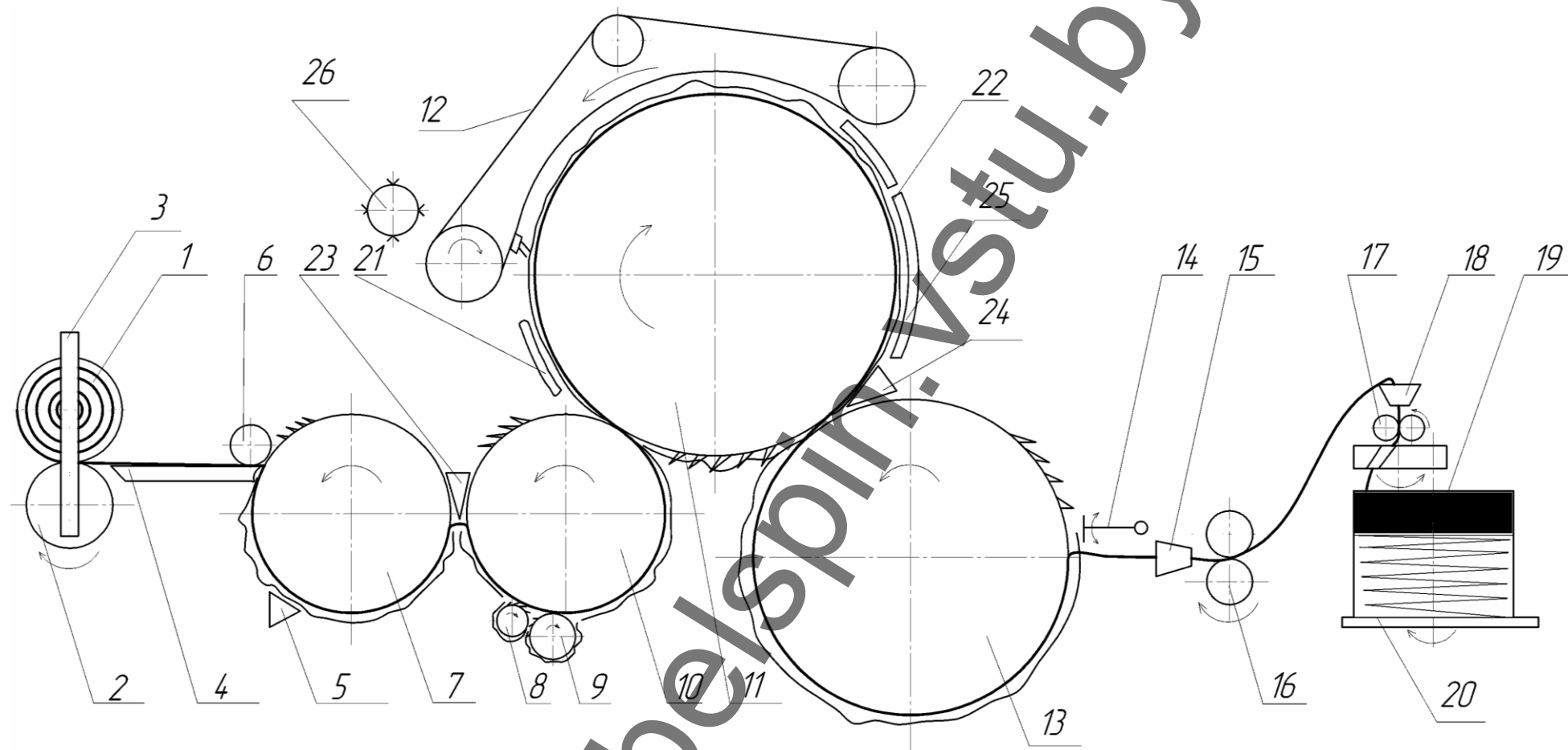


Рисунок 4. Технологическая схема малогабаритной чесальной машины ЧММ-450-4

Приемный барабан 7 имеет частоту вращения 1830 мин^{-1} , обтянут пильчатой лентой и совместно с сороотбойным ножом 5 эффективно очищает волокнистый материал. Передающий барабан 10 также имеет диаметр 234 мм, его частота вращения 1470 мин^{-1} . Он снимает волокна с приемного барабана и передает их на главный барабан 11. Для дополнительной очистки волокнистого материала от сорных примесей и пороков и смешивания волокон под передающим барабаном установлена рабочая пара, состоящая из рабочего валика 8 и чистительного (съемно-передающего) валика 9. Для облегчения перехода волокон на передающий барабан установлен нож 23.

Главный барабан диаметром 670 мм имеет частоту вращения 662 мин^{-1} , обтянут цельнометаллической пильчатой лентой. Повышенная скорость главного барабана способствует меньшему заполнению волокном его гарнитуры и гарнитуры шляпок, а также переходу большого количества волокна на съемный барабан 13.

Поверхность главного барабана между передающим барабаном и шляпками закрыта металлической плитой (задний нож) 21. Съемный барабан с диаметром 670 мм имеет частоту вращения $15,8 - 29,2 \text{ мин}^{-1}$, также обтянут гарнитурой специального профиля.

Передний нож 22 представляет собой стальную плиту, расположенную концентрично поверхности барабана. Он расположен между шляпками и откидной крышкой 25. Передний нож должен по возможности глубже входить в угол между шляпками и барабаном. Положение ножа влияет на количество шляпочных очесов. Со стороны съемного барабана поверхность главного барабана 11 закрыта закладным ножом 24.

Шляпочное полотно 12 состоит из 74 шляпок и имеет обратное направление движения. Из 74 шляпок 24 постоянно находятся в работе. Гарнитура шляпок очищается от кардного очеса чистительной щеткой 26.

Снятие прочеса со съемного барабана производится игольчатым гребнем 14, представляющим собой стальную пластину шириной 24 мм и толщиной 1,5 мм. При колебательном движении гребень производит снятие прочеса с тыльной части зубьев съемного барабана. Ватка-прочес направляется в лентообразующее устройство, состоящее из воронки 15 и плющильных валов 16 диаметром 75 мм, где он преобразуется в ленту круглого сечения.

Полученная лента укладывается в таз 19 при помощи лентоукладчика. Лента протаскивается плющильными валиками 17 лентоукладчика в уплотнительную воронку 18 и подается в наклонный канал верхней тарелки (лентовод). Диаметр отверстия воронки составляет от 3 до 5 мм и выбирается в зависимо-

сти от линейной плотности ленты. При пропуске ленты через воронку достигается плотность ленты $\delta = 0,018-0,020$ мг/мм³.

Таз установлен на нижней тарелке лентоукладчика 20, вращающейся со скоростью значительно меньшей, чем скорость верхней тарелки. За счет этого за один оборот нижней тарелки в таз укладывается определенное количество витков ленты. Ось верхней тарелки смещена относительно оси нижней тарелки.

На рис. 5 приведена кинематическая схема чесальной машины ЧММ-450-4. Схема содержит следующие сменные элементы:

- ходовая шестерня $Z_X = 15 - 28$ для изменения производительности чесальной машины за счет изменения частоты вращения всех рабочих органов на выпуске машины, начиная со съемного барабана. Одновременно для поддержания на постоянном уровне общей вытяжки на машине при изменении числа зубьев ходовой шестерни изменяется также и частота вращения холстового и питающего цилиндра;
- пара вытяжных шестерен $Z_{B1} = 44 - 22$ и $Z_{B2} = 33 - 55$ ($Z_{B1} + Z_{B2} = 77$) для изменения общей вытяжки в диапазоне 43 – 186. Изменение общей вытяжки осуществляется за счет увеличения или уменьшения частоты вращения питающего цилиндра при постоянной частоте вращения последующих рабочих органов, то есть за счет изменения вытяжки между питающим цилиндром и приемным барабаном;
- пара вытяжных шестерен $Z_{B3} = 27 - 24$ и $Z_{B4} = 20 - 23$ ($Z_{B3} + Z_{B4} = 47$) для изменения частной вытяжки между съемным барабаном и плющильными валиками;
- сменные звездочки $Z_{III1} = 12 - 13$ и $Z_{III2} = 15, 20$ или 25 для изменения скорости шляпочного полотна в диапазоне 0,036 – 0,475 м/мин.

На рисунке 6 представлена технологическая схема чесальной машины С60 фирмы Rieter. Чесальная машина С 60 вобрала в себя практически все современные технические новинки в области кардочесания и автоматического регулирования. Рассмотрев подробно ее конструкцию и работу, можно составить представление о современной технике кардочесания в целом.

Волокнистый материал поступает в верхнюю камеру 1 двухкамерного бункера, захватывается питающим валиком 2 и поступает к разрыхлительному барабану 3. Быстро вращающийся разрыхлительный барабан 3 превращает волокнистый материал в мелкие равномерные хлопья, которые сбрасываются в нижнюю камеру 4.

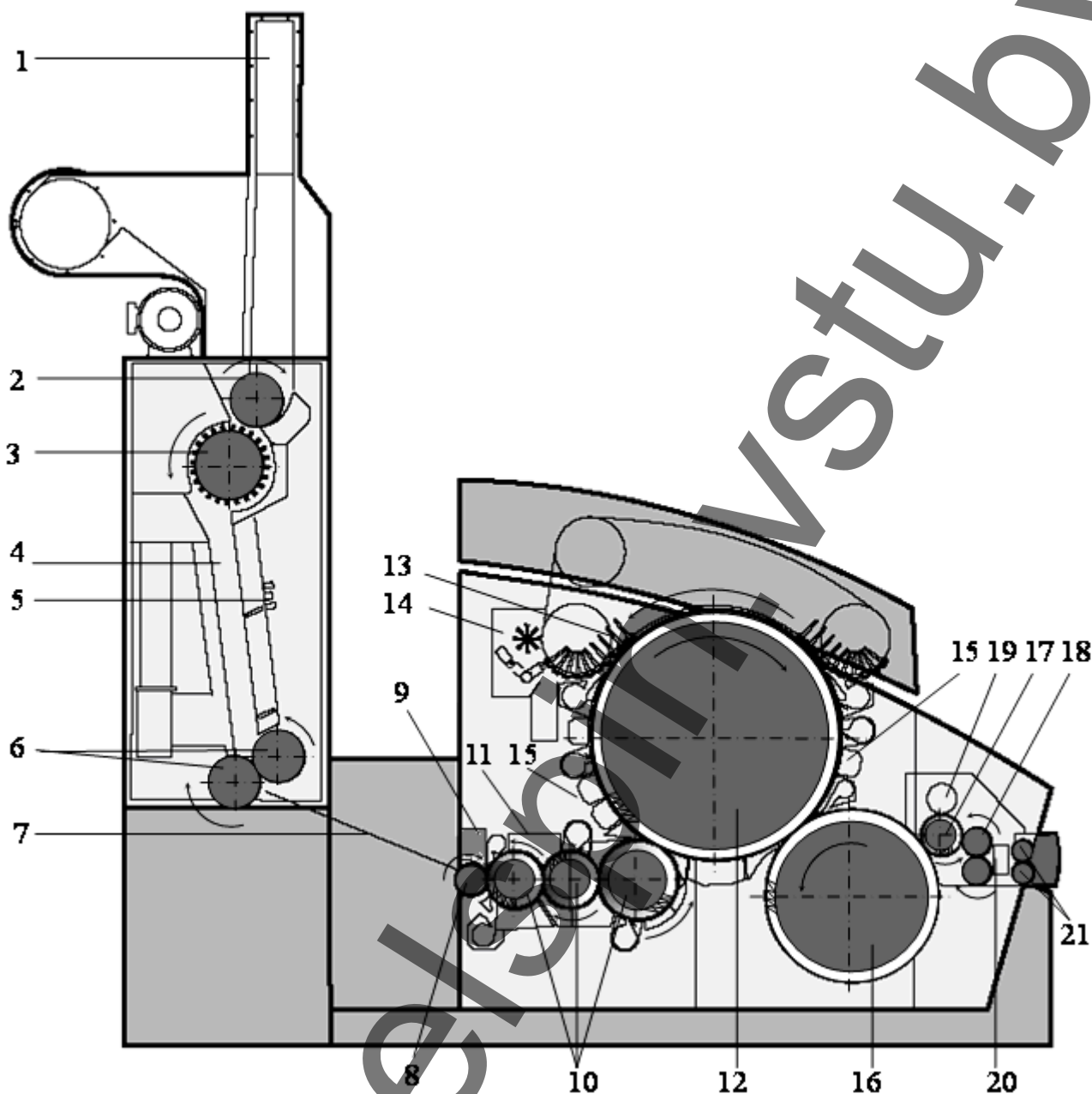


Рисунок 6. Технологическая схема чесальной машины С60 фирмы Rieter

Высота наполнения нижней камеры регулируется специальными датчиками 5, которые подают сигнал на изменение частоты вращения питающего валика 2 при переполнении камеры.

Уплотненный волокнистый материал захватывается выпускными цилиндрами 6 бункера и по питающему столику 7 поступает к питающему цилиндру 8. Волокнистый слой прижимается к питающему цилиндру подпружиненными пластинами 9, которые одновременно измеряют его толщину. При неравномерном питании сигнал от измерительных пластин поступает в систему управления

машиной, где преобразуется в необходимую частоту вращения питающего цилиндра, и к приемному барабану поступает равномерный поток волокон.

На чесальной машине С60, как и на всех современных машинах, используется однонаправленная система питания. Она обеспечивает более бережную подачу волокна с возможностью регулировки точки зажима волокнистого слоя в зависимости от штапельной длины перерабатываемого волокна.

На машине С60 может быть установлен один или три приемных барабана. Приемные барабаны 10 имеют несколько узлов очистки 11, которые включают в себя сороотбойные ножи и прочесывающие сегменты для дополнительного расщепления пучков волокон. Каждый узел очистки оборудован прямым отсосом сорных примесей. В результате на главный барабан 12 поступает более чистое и лучше разрыхленное волокно, что уменьшает изнашивание гарнитуры главного барабана и шляпок и обеспечивает более длительный срок службы гарнитуры и лучшее качество чесальной ленты.

Между гарнитурой главного барабана 12 и шляпок 13 происходит основное чесание волокон. Гарнитура шляпок вбирает в себя короткие волокна и сорные примеси в виде шляпочного очеса, который удаляется со шляпок с помощью устройства очистки шляпок 14. Шляпки имеют обратный ход. Зона чесания увеличена за счет установки до и после шляпочного полотна неподвижных шляпок и зон очистки 15. Зоны очистки содержат сороотбойные ножи и вытяжные каналы для дополнительного удаления сора и пыли.

Использование подобных систем позволяет значительно улучшить качество чесальной ленты при одновременном повышении производительности машины и выхода пряжи за счет уменьшения количества длинных волокон в шляпочном очесе.

Прочесанные волокна частично переходят на съемный барабан 16, где поток волокон уплотняется и снимается с помощью съемного валика 17. Ватка-прочес выводится к плющильным валикам 18. Волокна, оставшиеся в гарнитуре съемного валика 17, снимаются чистительным валиком 19 и удаляются с помощью системы пневмоочистки. Плющильные валики 18 раздавливают оставшиеся в ватке-прочесе сорные примеси и подают ее к лентоформирующей воронке 20 и выпускным валикам 21.

При наработке необходимой длины, чесальная лента отрезается специальным режущим устройством и полный таз автоматически заменяется пустым с помощью механизма смены тазов. Лентоукладчик может быть с линейной (СВА-3) или вращающейся (СВФ-Р) системой смены таза.

Механизм питания

Узел питания малогабаритных чесальных машин (рис. 7) состоит из питающего столика 12, к которому прикреплены кронштейны 1 и 7. В пазах кронштейнов расположен холстовый валик 4, подающий холст к питающему цилиндру 9.

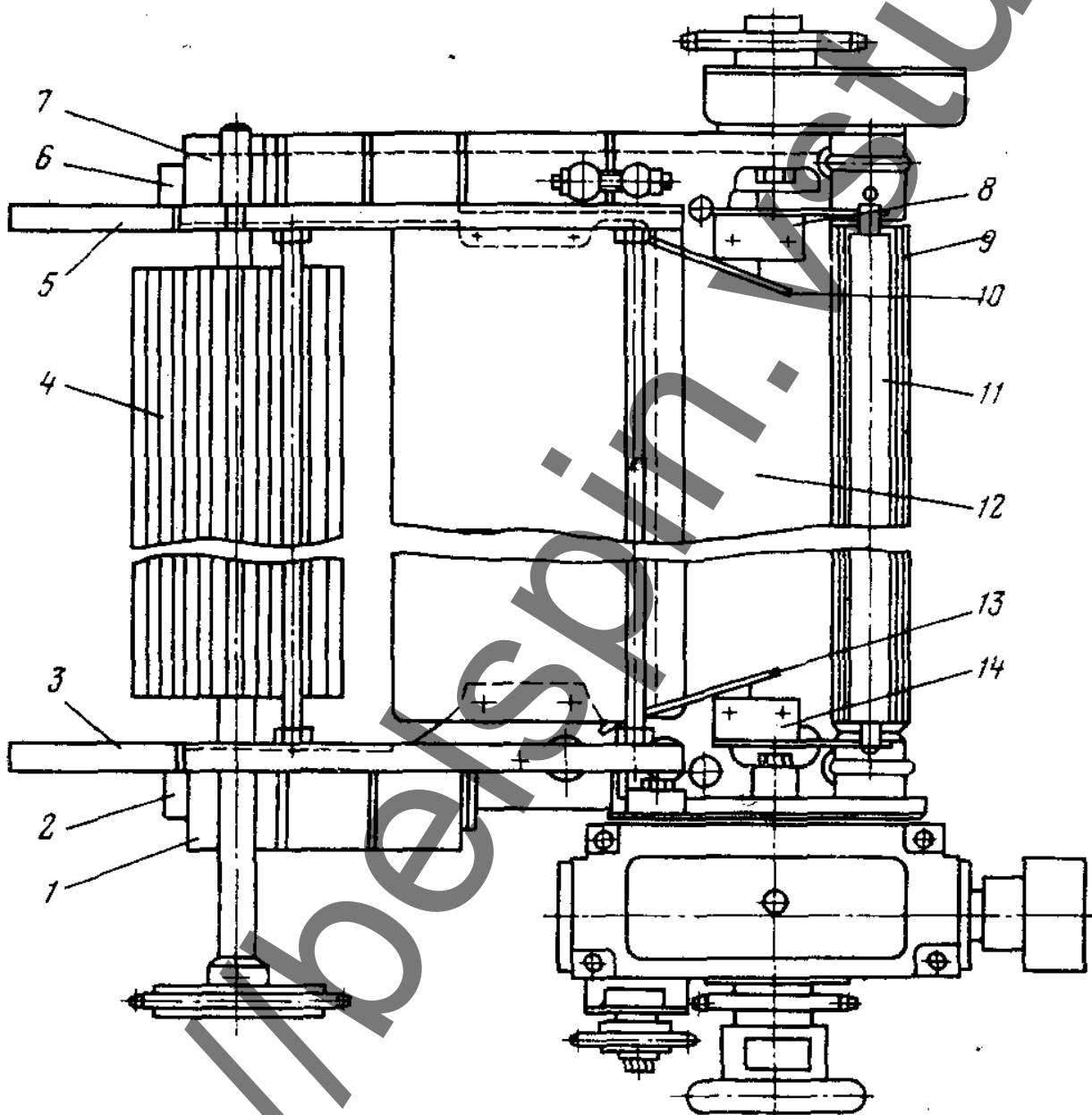


Рисунок 7. Механизм питания чесальной машины

Холстовый валик диаметром 152 мм разматывает холст, поступающий на чесальную машину. Холстовый валик изготовляют из жести, а чтобы холст не проскальзывал, поверхность его делают рифленой. Питающий цилиндр диаметром 57 мм изготовляют из стали с рифленой поверхностью. Питающий цилиндр прижимает при работе машины холст к носику питающего столика. Про-

дольные рифли питающего цилиндра (глубина 1,2 мм и шаг 5 мм) способствуют равномерной подаче холста под воздействие приемного барабана. Однако они не обеспечивают постоянного расстояния от зажима до места входа зубьев приемного барабана в бородку. Это расстояние изменяется на 5 мм, что составляет 15,5 % от длины хлопкового волокна, равной 32 мм. Вследствие этого изменяется длина прочесываемой бородки и образуется дополнительная неровность ленты.

В результате нагрузки на питающий цилиндр, создаваемой грузами 2 и 6, холст прижимается к питающему столику. По обе стороны холстового валика расположены холстовые стойки 3 и 5. Питающий столик 12 изготовлен из чугуна. Поверхность столика тщательно отполирована, чтобы холст продвигался по ней свободно. По краям столика установлены направляющие щечки 10 и 13. Пуховой валик 11 свободно лежит на кронштейнах 8 и 14.

Разводка между питающим столиком и приемным барабаном составляет 0,25 – 0,3 мм.

Для правильного протекания процесса разработки бородки приёмным барабаном большое значение имеет профиль столика: длина верхней грани a , рабочей грани b и угол наклона рабочей грани к вертикали α .

Величины $(a+b)$ и α подбирают в зависимости от длины перерабатываемого волокна. На малогабаритных чесальных машинах рабочая поверхность питающего столика вогнута и концентрична окружности приемного барабана. В этом случае зубья приемного барабана прочесывают бородку на большой длине.

Усиленный узел приемного барабана

На чесальной машине ЧММ-450-4 с целью улучшения разъединения пучков, лучшей очистки волокон от сорных примесей и пороков и лучшего перемешивания волокон под приемным барабаном установлена рабочая пара (рис. 8).

Первый приемный барабан 6 прочесывает бородку, второй передающий барабан 3 передает волокна с приемного барабана на главный барабан. В этом случае скорость приемного барабана не ограничена скоростью главного барабана, что позволяет применять высокую скорость приёмного барабана. Частота вращения приемного барабана 1830 мин⁻¹, передающего - 1470 мин⁻¹.

Высокая скорость приемного барабана 6 обеспечивает интенсивную разработку пучков на отдельные волокна и очистку волокон от сорных примесей и пороков. Захватив мелкие пучки и отдельные волокна, приемный барабан 6 несет их к передающему барабану 3. На пути к передающему барабану волокна и

пучки волокон ударяются о сороотбойный нож 7 и освобождаются от сорных примесей и пороков. Одновременно нож и решетка 9 поддерживают волокна при транспортировании их зубьями приемного барабана к главному. Переходу волокон с приемного барабана на передающий барабан способствует нож 4.

Волокна, перешедшие на передающий барабан, двигаются вместе с ним к главному барабану и встречают рабочую пару. Передающий барабан 3 и рабочий валик 12 имеют разные скорости, а рабочие грани зубьев их гарнитур параллельны. Поэтому в месте сближения передающего барабана с рабочим валиком будет происходить повторное растаскивание волокнистого материала, в результате чего оставшиеся пучки разъединяются на отдельные волокна и волокна очищаются от сорных примесей и пороков. Часть волокон, которая осталась на рабочем валике, снимается с него чистительным (съемно-передающим) валиком 10, а затем вновь возвращается на передающий барабан. Вследствие этого на поверхности передающего барабана будет происходить перемешивание волокон.

Передающий барабан проносит волокна над решеткой 13 и передает их главному барабану. Полному переходу волокон с передающего барабана на главный способствуют нож 1, перекрестное направление их гарнитур и большая скорость главного барабана по сравнению со скоростью передающего барабана.

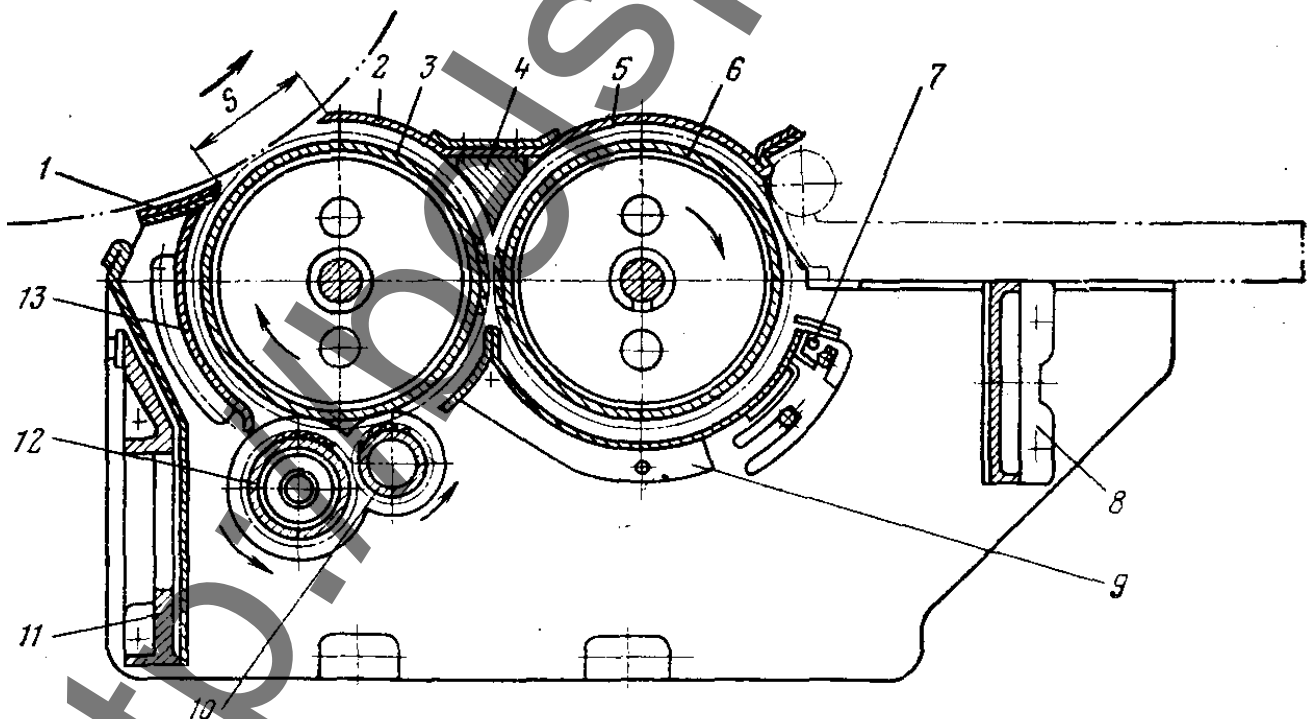


Рисунок 8. Схема узла приемного барабана машины ЧММ-14

Сверху приемные барабаны закрыты крышками 2 и 5.

Следует обратить внимание на то, что при сближении приемного и передающего барабанов передние грани зубьев гарнитур параллельны. Это может явиться причиной неполного перехода волокна с приемного барабана на передающий барабан. Возврат приемным барабаном волокна в бородку приводит к образованию узелков. В этом заключается недостаток усиленных узлов приемного барабана подобных конструкций. Опыты показывают, что для полного перехода волокна с передающего барабана на главный барабан необходимо, чтобы соблюдалось отношение их окружных скоростей:

$$\frac{V_{Г}}{V_{П}} = 1,1 \dots 1,5, \quad (7)$$

где $V_{Г}$ - скорость главного барабана, м/мин;
 $V_{П}$ - скорость передающего барабана, м/мин.

Успешная работа узла приемного барабана в значительной степени зависит от правильной установки разводок между рабочими органами. Разводки в узле приемного барабана устанавливаются в следующем порядке.

Узел приемного барабана отодвигают от главного барабана; снимают верхние крышки 2 и 5, нож 1, отвертывают верхние болты передней связи 11 и откидывают ее вперед, что открывает доступ к рабочей паре 12, 10 (при этом нижний болт служит шарниром и не снимается). У рабочего и чистительного валиков освобождают болты крепления корпусов подшипников и хомутов. С помощью шпильки подводят рабочий валик к передающему барабану, также устанавливают разводку между чистительным и рабочим валиками и закрепляют болты корпусов подшипника. Разводка между передающим барабаном и валиками рабочей пары, а также между рабочим и чистительным валиками составляет 0,15 – 0,23 мм.

Для установки разводки между приемным и передающим барабанами необходимо снять нож 4, подвести приемный барабан к передающему и закрепить болты корпуса подшипника. После этого питающий столик помещают на щёки, соединенные связями 11 и 8, и устанавливают разводку 0,25-0,30 мм между столиком и приемным барабаном. При этом фетровая прокладка крышки 5 должна плотно прилегать к питающему цилиндру.

Нож и колосниковые решётки окончательно устанавливают после проверки выхода орешка и сорных примесей в узле приемного барабана. Решетки 13 и 9 крепятся к щекам приемного узла болтами. Положение сороотбойного

ножа 7 относительно рабочих граней питающего столика можно изменить в пределах 30 градусов, перемещая его по окружности, концентричной окружности приемного барабана. Это позволяет регулировать количество угаров под приемным барабаном.

После проверки и установки разводов между рабочими органами узла приемного барабана устанавливают разводки между передающим и главным барабанами. Для этого весь узел с помощью боковых шпилек подводят к главному барабану. Разводку между главным и передающим барабанами (0,125 – 0,18 мм) проверяют в четырех (не менее) положениях.

На современных чесальных машинах конструкция узла приемных барабанов имеет ряд особенностей. На рис. 9 представлена схема усиленного узла предварительного чесания машины DK903 фирмы Trutzschler (Германия), включающий три приемных барабана 1, 2 и 3.

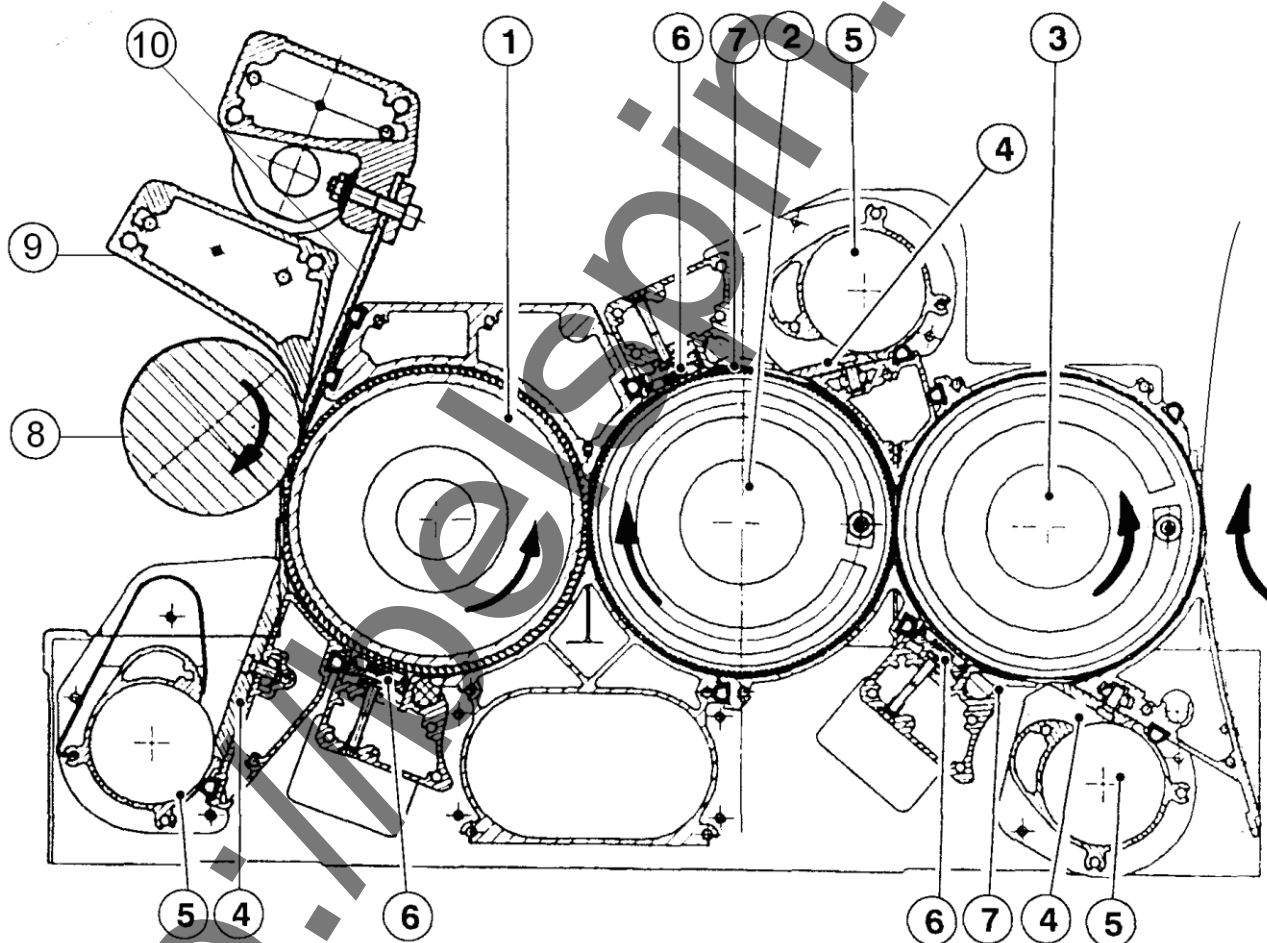


Рисунок 9. Схема усиленного узла предварительного чесания машины DK903

В зависимости от вида перерабатываемого сырья приемные барабаны обтягиваются гарнитурой различного вида. Так при переработке хлопка барабан 1

обтягивается игольчатой гарнитурой, а 2 и 3 – пильчатой гарнитурой. Для чесания химических волокон все три барабана обтягиваются пильчатой гарнитурой. Частота вращения барабанов повышается от первого барабана к последнему. Кроме того, повышается плотность и наклон зубьев гарнитуры. Меньшая, чем на машинах с одним барабаном, частота вращения приемного барабана позволяет уменьшить степень воздействия на волокна бородки. Постепенное повышение частоты вращения создает щадящий режим переработки материала.

Зубья гарнитур всех взаимодействующих рабочих органов расположены перекрестно, что обеспечивает переход волокон с одной поверхности на другую без применения дополнительных устройств.

Однако основное преимущество, которое создается при использовании трех приемных барабанов, определяется возможностью установки большего количества неподвижных шляпок 6 и зон пневмоочистки, состоящих из соротбойных ножей 4 и отсасывающих кожухов 5. Кроме установки указанных элементов поверхность приемных барабанов закрывается направляющими пластинами 7.

В отличие от отечественных чесальных машин питающий столик 9 располагается над питающим цилиндром 8. Для регулирования скорости питающего цилиндра в зависимости от линейной плотности настила над питающим столиком установлено десять измерительных пружин 10, от которых подается сигнал в систему автоматического регулирования вытяжки. Кроме того, измерительные пружины служат для предотвращения попадания в зону предварительного чесания металлических и прочих крупных примесей, при обнаружении которых машина останавливается.

Методические указания

Приступая к изучению устройства и работы чесальной машины, необходимо уяснить ее значение при подготовке полупродуктов к прядению.

Следует дать анализ структуры холста, прочеса чесальной ленты, обратив внимание на то, что чесальная машина разъединяет пучки волокон, удаляет сорные примеси и пороки, производит некоторое распрямление и смешивание волокон, выравнивание ленты на коротких отрезках и утонение, то есть преобразование холста в ленту.

При использовании чесальной ленты в пневмомеханическом прядении необходимо иметь в виду, что ее засоренность должна быть не выше 0,4 %, неровнота по прибору «UsterTester» - не более 4,5 %, степень разъединенности

волокон в ленте – высокой, и полностью должны отсутствовать жесткие пороки массой свыше 0,2 мг.

При составлении технологической схемы машины обращают внимание на расположение рабочих органов, их конструкцию и назначение. На схеме следует указать направление движения рабочих органов и наклон зубьев (игл) гарнитуры.

После составления технологической схемы машину пускают и, наблюдая за движением рабочих органов, проверяют, правильно ли указано их направление движения на схеме.

Для составления кинематической схемы машины подробно рассматривают передачи движения к рабочим органам, выясняют назначение сменных шестерен - ходовой и вытяжных. При этом определяют, на скорость каких рабочих органов влияет изменение числа зубьев сменной шестерни, как изменяется вытяжка, линейная плотность чесальной ленты и производительность машины.

При составлении кинематической схемы на листе бумаги изображают все рабочие органы (в виде прямоугольников) по ходу технологического процесса. Отмечают стрелкой направление технологического процесса. После такой планировки, соблюдая линии передач и учитывая направление технологического процесса, зарисовывают передачи движения рабочим органам. Составлять кинематическую схему следует в той же последовательности, что и при рассмотрении передач на машине.

Пользуясь справочником [1] и паспортом машины, на кинематической схеме проставляют диаметры шкивов и числа зубьев шестерен и отмечают сменные шестерни; после этого составляют техническую характеристику машины по форме табл. 7.

Таблица 7. Техническая характеристика машины

Рабочий орган	Диаметр, мм	Частота вращения, мин ⁻¹	Гарнитура	Примечание

Следует обратить внимание на холстовые стойки, которые служат для укладки запасного холста и удерживания его на холстовом валике, что обеспечивает легкое скольжение холста по столику и исключает его проскальзывание относительно холстового валика, а следовательно, возникновение скрытой вытяжки.

Изучая работу и устройство питающего столика, делают эскизы питающего столика. Сравнивают эти эскизы, отмечая преимущества разных конст-

рукций. Профиль столика смазывают маслом, затем прикладывают лист белой бумаги и получают отпечаток профиля питающего столика. Определяют длину верхней грани a , длину рабочей грани b и угол наклона рабочей грани. Определив $a+b$ и угол наклона, находят по справочнику тип столика.

Составляют схему нагрузки на питающий цилиндр и рассчитывают нагрузку на 1 пог. см его поверхности. Устанавливают возможность изменения этой нагрузки. Определяют размеры рифлей питающего цилиндра и объясняют, почему они имеют переменный шаг.

Определяют способ обтягивания приемного барабана (по канавкам и без них), тип гарнитуры на приемном барабане и рабочих парах, число зубьев на поверхности приемного барабана и рабочих парах.

Определяют назначение приемного барабана, ножа, решетки, рабочих пар; выясняют, как изменяются разводки между ними, а также условия, обеспечивающие полный переход волокна с приемного барабана на главный.

План отчета

1. Кратко описать функции, выполняемые чесальными машинами.
2. Составить технологическую схему малогабаритной чесальной машины, указав направление движения рабочих органов, наклон зубьев (игл) гарнитуры и скорости рабочих органов.
3. Кратко описать порядок составления кинематической схемы машины.
4. Составить кинематическую схему чесальной машины.
5. Кратко описать назначение сменных шестерен, отметив рабочие органы, скорость которых изменяется при изменении числа зубьев сменной шестерни.
6. Составить техническую характеристику чесальной машины.
7. Начертить эскиз механизма питания, указав направление движения холстового валика, питающего цилиндра и размеры их рифлей.
8. Определить по эскизу размеры питающего столика (a , b и d), а по справочнику - тип столика.
9. Кратко описать назначение приемного барабана, ножа, решетки, рабочих пар.
10. Начертить схемы усиленных узлов приемных барабанов отечественных и зарубежных чесальных машин.
11. Кратко описать порядок установки разводов в узле приемного барабана, указав их рекомендованные величины.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается процесс чесания на чесальной машине?
2. Какие требования предъявляются к качеству чесальной ленты при пневмомеханическом прядении?
3. Каковы главные рабочие органы чесальной машины?
4. За счет чего осуществляется переход волокна с приемного барабана на главный и с главного барабана на съемный?
5. Какие сорные примеси выделяются из холста при обработке его на чесальной машине? Укажите места выделения сорных примесей.
6. Какова частота вращения основных рабочих органов?
7. Каково назначение холстового валика и холстовых стоек?
8. Каковы размеры профиля столика при переработке средневолокнистого и тонковолокнистого хлопка?
9. Как следует поступить, если на машине со столиком, предназначенным для переработки средневолокнистого хлопка, будут перерабатывать химические волокна длиной 40 мм?
10. Как следует поступить, если на машине со столом, предназначенным для переработки тонковолокнистого хлопка, будут перерабатывать средневолокнистый хлопок?
11. Каковы условия, исключаяющие обрыв волокон при прочесывании бородки приемным барабаном?
12. Какие функции выполняет рабочая пара под приемным барабаном?
13. Для чего служат нож и решетка под приемным барабаном?
14. Как устанавливают разводку между столиком и приемным барабаном и между приемным и главным барабанами и какова ее величина?
15. Почему питающий цилиндр имеет переменный шаг рифлей и как можно изменить нагрузку на питающий цилиндр?
16. Какие сменные шестерни установлены на чесальной машине?
17. Скорость каких рабочих органов изменится при изменении числа зубьев вытяжных и ходовой шестерен?
18. Как изменяют числа зубьев вытяжных и ходовой шестерен при изменении линейной плотности ленты и производительности машины?
19. Почему при изменении числа зубьев вытяжных шестерни изменится вытяжка на машине?
20. Как изменяется скорость шляпочного полотна на малогабаритных чесальных машинах?