

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор УО «ВГТУ»

\_\_\_\_\_ С.И. Малашенков  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

***Приготовление гребенной ленты***

методические указания для проведения лабораторных работ  
по курсу «Технология и оборудование производства ленты»  
для студентов специальности 1–50 01 01  
«Производство текстильных материалов»  
специализации 1-50 01 01-01 01  
«Технология и менеджмент прядильного производства»

РЕКОМЕНДОВАНО

Редакционно-издательским  
советом УО «ВГТУ»

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.  
протокол № \_\_\_\_\_

Витебск  
2012

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

***Приготовление гребенной ленты***

Методические указания к лабораторным работам  
по курсу «Технология и оборудование производства ленты»  
для студентов специальности 1–50 01 01  
«Производство текстильных материалов»  
специализации 1-50 01 01-01 01  
«Технология и менеджмент прядильного производства»

Витебск  
2012

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1.</b> Изучение технологических схем машин для подготовки к гребнечесанию	<b>4</b>
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2.</b> Анализ взаимодействия рабочих органов гребнечесальной машины. Построение цикловой диаграммы работы машины	<b>14</b>
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3.</b> Анализ устройства и исследование работы механизмов гребнечесальной машины	<b>21</b>
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4.</b> Анализ кинематических схем и технологический расчет гребнечесальных машин разных марок	<b>34</b>
Литература	<b>50</b>

# **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1**

## **ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МАШИН ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГРЕБНЕЧЕСАНИЮ**

**Цель лабораторной работы:** уяснить назначение процесса подготовки волокнистого продукта к гребнечесанию, устройство и работу лентосоединительных и холстоформирующих машин, научиться выбирать параметры их заправки.

### **Задание**

1. Сравнить образцы ленты, получаемой после кардочесания и после гребнечесания.
2. Ознакомиться с основными положениями техники безопасности при работе на холстоформирующей машине.
3. Изучить устройство, работу и параметры заправки холстоформирующей машины, схемы механизмов.
4. Выполнить сравнительный анализ лентосоединительных и холстоформирующих машин.

### **Основные сведения**

Для того, чтобы гребнечесание давало наибольший эффект, полуфабрикат (ленту с чесальной машины), поступающий на гребнечесальную машину, следует подготовить: улучшить распрямленность волокон, продольную ориентацию их в продукте и равномерность продукта по толщине, сформировать возможно более плотную и большую по объему паковку в виде холстика, намотанного на катушку.

Увеличение распрямленности и ориентации волокон достигается вытягиванием продукта в вытяжных приборах, а для улучшения равномерности и получения необходимой ширины его используют процесс сложения лент. Подготовку полуфабриката к гребнечесанию осуществляют разными способами (таблица 1).

Наиболее распространены способы, при которых используют лентосоединительную или холстоформирующую машины.

Отечественные хлопкопрядильные фабрики оснащены лентосоединительными и холстоформирующими машинами фирм Textima и CSM (Германия) и Rieter (Швейцария).

Таблица 1 – Способы подготовки полуфабрикатов к гребнечесанию

Используемое оборудование	Характеристика способа
Предварительная ленточная машина	Суммарное число сложений – более 1000
Лентосоединительная машина	Общая вытяжка – до 48
Холстовытяжная машина*	Распряmlенность волокон в холстике – более 0,85
Предварительная ленточная машина	Суммарное число сложений – до 192
Лентосоединительная машина	Общая вытяжка – до 8
	Распряmlенность волокон в холстике 0,7 – 0,75
Предварительная ленточная машина	Суммарное число сложений – до 224
Холстоформирующая машина	Общая вытяжка – до 18
	Распряmlенность волокон в холстике 0,75 – 0,8

\* – рекомендуется только при производстве пряжи линейной плотности до 9 текс из экстрадлинного хлопка

### *Устройство лентосоединительной машины модели 1576 фирмы Textima*

Машина модели 1576 фирмы Textima (рис. 1) соединяет до 24 лент, поступающих с ленточных машин, в холстик линейной плотности 40 – 80 ктекс. У питающего стола 1 могут устанавливаться тазы 2 диаметром 500 мм и высотой 1000 мм. Ленты извлекаются из тазов вращающимися цилиндрами и валиками. При этом ленты для распряmlения проходят через направляющие планки. Далее каждая лента огибает полированную стоечку так, что все ленты движутся по полированному столику рядом, не накладываясь друг на друга, в плющильный прибор.

Плющильный прибор уплотняет и сглаживает движущийся слой волокон в двух парах плющильных валов диаметром 132 мм и длиной 340 мм с пружинной нагрузкой. Давление регулируют шпинделем с винтовой нарезкой и устанавливают его для задней плющильной пары 200 Н или 60 Н/см, и передней – 150 Н или 44 Н/см.

Скатывающий прибор имеет два вала диаметром 550 мм и длиной 260 мм.

Нагрузка на катушку с холстиком до 10 – 12 кН обеспечивает плотную намотку и осуществляется пневматически. Скорость скатывания 60 – 100 м/мин. Холстик наматывается на катушку диаметром 158 мм и длиной 265 мм. Диаметр полного холстика 580 мм.

После намотки на катушку холстика заданной длины, установленной на счетчике импульсов, автоматически срабатывает электроостанов машины. Зажимные диски поднимаются и раздвигаются посредством пневматической системы, и намотанный на катушку холстик 3 выкатывается на короткий ленточный транспортер 4, расположенный поперек машины. Далее зажимные диски опускаются, и вкладчик устанавливает между ними пустую катушку, после чего диски сдвигаются, зажимая катушку, вкладчик отодвигается и начинается наматывание холстика на катушку. В дозирующем устройстве находится до шести пустых катушек.

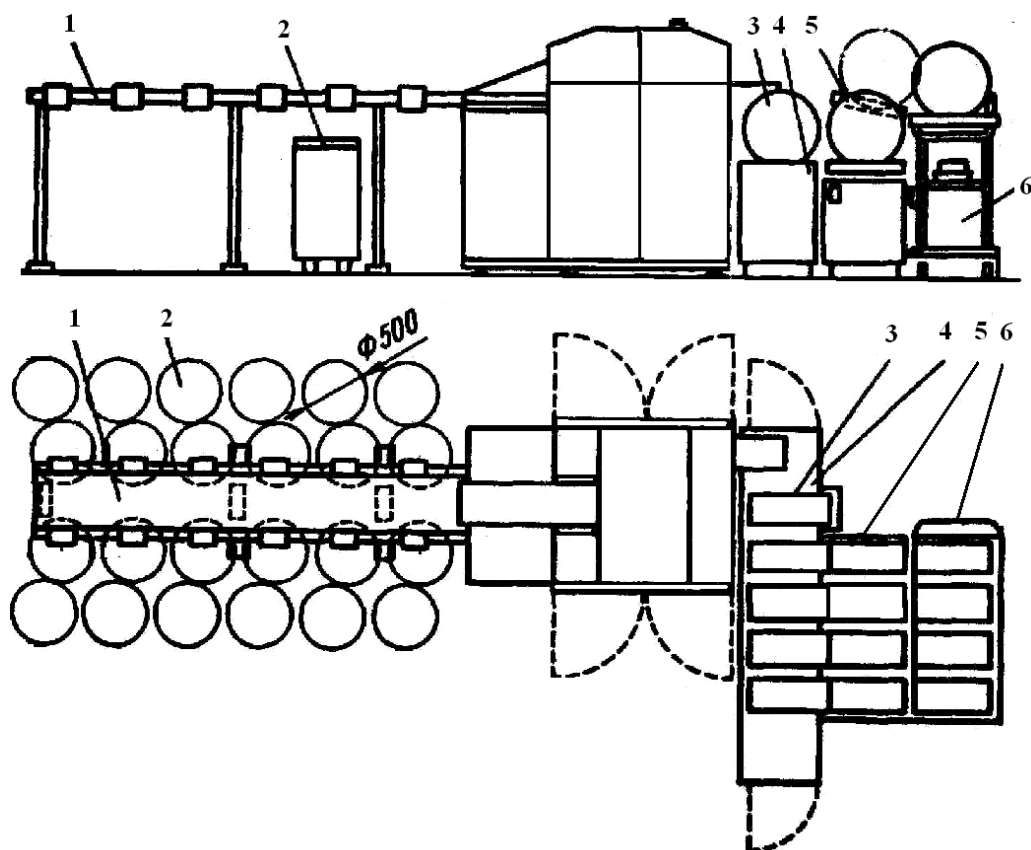


Рисунок 1 – Лентосоединительная машина «Текстима» модели 1576 с транспортирующим устройством модели 1577

Специальная защелка освобождается рабочим цилиндром пневмосистемы, обеспечивая подачу в каждом цикле только одной катушки к вкладчику. После каждой смены холстика транспортерная лента, на которую может быть уложено до 5 холстиков, смещается на один шаг. Продолжительность операции смены холстика около 23 с.

С транспортера 4 холстик выкатывается на лоток 5 подъемного механизма модели 1577/1. К подъемному механизму подводят тележку 6 модели 1577/2 и блокируют ее посредством собачек с подъемным механизмом. После нажатия кнопки «Выдвижение» пневмосистема поднимает и наклоняет лоток 5 и четыре холстика одновременно поднимаются и перекатываются на лоток тележки 6. Высота тележки соответствует высоте укладки холстика на гребнечесальной машине. На тележке холстики вручную транспортируют к гребнечесальной машине и устанавливают на ней с помощью маховичка тележки. Тележка имеет также магазин, вмещающий восемь пустых катушек, для возврата их к лентосоединительной машине. Электрическое контрольное устройство обеспечивает подъем холстиков лотками 5 лишь в том случае, если холстовая тележка находится у подъемного механизма.

Машина имеет электроостановы, останавливающие ее при открывании дверец ограждений, при обрыве ленты или сходе ее из таза, при наработке холстика заданной длины. Кроме того, имеются сигнальные лампы, указывающие на отсутствие запасных катушек в магазине, на полную загрузку транспортера

пятью наработанными холстиками, на наличие требуемого давления в пневмосистеме.

Пульт управления позволяет работать в автоматическом режиме и с ручным управлением при наладке. Машина комплектуется распределительным шкафом 7 электрической схемы и компрессорной установкой 8, подготавливающей сжатый воздух для работы одной или двух лентосоединительных машин с подъемным механизмом. Производительность машины до 480 кг/ч.

### ***Устройство холстоформирующей машины Unilar E 32 фирмы Rieter***

В настоящее время наиболее эффективными с точки зрения повышения качества ленты считаются холстоформирующие машины.

Технологическая схема холстоформирующей машины Unilar E 32 фирмы Rieter представлена на рис. 2. Машина работает следующим образом. Ленты извлекаются из тазов 1, проходят через датчик контроля обрыва 2 и направляются к вытяжному прибору 3 системы «3 на 3». Специалисты фирмы Rieter утверждают, что только двухзонный вытяжной прибор позволяет установить правильное соотношение между значениями предварительной и основной вытяжки. С увеличением длины волокна рекомендуется уменьшать предварительную вытяжку и увеличивать основную.

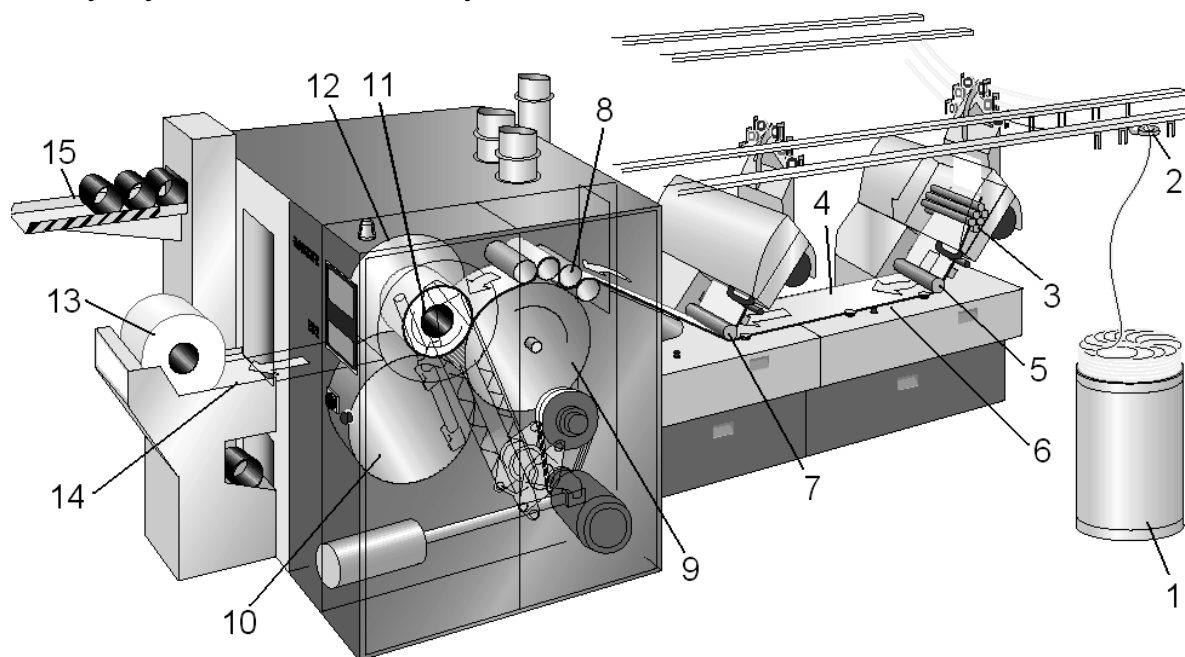


Рисунок 2 – Холстоформирующая машина Unilar E 32

Машина имеет две головки, работающие на один холстоскатывающий механизм. Каждый выпуск перерабатывает группу до 14 лент. Вытянутые в вытяжном приборе каждой головки ленты выходят из него, образуя утоненные слои 4. Слой из задней головки подается валиком 5 на столик 6, а затем под валиком 7 складывается со слоем из передней головки.

Холстик, состоящий из двух утоненных слоев, подается в плющильный прибор, где он уплотняется в плющильных валах 8. Уплотненный холстик по-

стует в скатывающий прибор, в котором двумя скатывающими барабанами (верхним рифленным 9 и нижним гладким 10) наматывается на катушку 11.

Машина оснащена системой автоматического регулирования давления на катушку при наматывании холстика, что обеспечивает его равномерную структуру. После намотки на катушку холстика заданной длины срабатывает отсечной механизм, машина останавливается, зажимные диски 12 поднимаются и раздвигаются, наработанный холстик 13 выкатывается на выпускной лоток 14. Далее зажимные диски опускаются, между ними автоматически устанавливается пустая катушка, и начинается наматывание нового холстика. Пустые катушки находятся в дозирующем устройстве 15.

Машина Unilar E 32 проста в обслуживании, что обеспечивается эргономичным дизайном и легким доступом оператора к любой зоне машины. Параметры работы задаются с пульта управления. Машина оборудована системой VARIOspeed, которая изменяет скорость скатывающих барабанов по мере наработки холстика, что обеспечивает как повышение производительности, так и повышение качества холстиков.

В таблице 2 приведены технические характеристики лентосоединительной и холстоформирующей машин.

Таблица 2 – Технические характеристики лентосоединительной и холстоформирующей машин

Наименование показателя	Значение показателя	
Марка машины	Textima 1576	Rieter E32
Линейная плотность ленты, ктекс	2,7 - 4,55	3,3 - 6
Число сложений	18-24	до 28
Суммарная линейная плотность лент на питании, ктекс	до 80	до 140
Линейная плотность холстика, ктекс	52-80	до 80
Система вытяжного прибора	-	3 на 3
Вытяжка	-	1,36 – 2,2
Скорость выпуска, м/мин	60 - 100	70 - 140
Размеры холстика, мм: ширина / диаметр	265 / до 600	300 / до 650
Масса холстика	до 24 кг	до 25 кг

### ***Техника безопасности при работе на холстоформирующей машине***

Доступ к холстоформирующей машине имеет только обученный персонал. При остановленной машине необходимо, чтобы главный выключатель был выключен.

Для контроля правильности функционирования и для поиска ошибок в тестовом режиме в ряде случаев работа может проводиться под напряжением. Такие работы требуют особой осторожности, специальных приборов и инструментов, соответствующей квалификации специалистов. Отдельные электрические цепи могут находиться под напряжением и при выключенном главном выключателе или выключателе безопасности. Эти электрические цепи обозначены в соответствии с рисунком (3 б). В этой области необходимо проявлять особую осторожность.



Инструменты и другие вспомогательные средства нельзя складировать на работающей машине. Падающие предметы могут стать причиной несчастного случая или ущерба.

По причине удобства обслуживания невозможно защитить все вращающиеся или двигающиеся части машины от несчастных случаев. С помощью целесообразной одежды можно значительно снизить риск несчастного случая в таких местах. Не следует носить свободную одежду (широкие открытые рукава, шарфы, галстуки и пр.). Длинные волосы должны быть специально защищены. Необходимо постоянно носить шапочку. Не носить кольца и наручные часы. Не следует оставлять инструменты в открытых нагрудных карманах, так как предметы могут выпасть и упасть в машину.

Следует обращать внимание на имеющиеся в опасных местах машины предупреждающие знаки (рис. 3).



Рисунок 3 – Предупреждающие знаки

а – опасность травмирования; б – опасное электрическое напряжение;

в – опасность удара током от конденсатора

К наиболее опасным участкам с точки зрения безопасности обслуживания относятся плоскоременные приводы вытяжных приборов (рис. 4), так как их контроль производится при работающей машине без защитного ограждения. В связи с этим в процессе контроля возможно заземление и травмирование конечностей. Для осмотра ременной привод должен быть запущен на медленной скорости. Проводить регулировки при работающем ременном приводе запрещено. Регулировка проводится только при остановленной машине и включенном аварийном выключателе. После проведения регулировки или осмотра необходимо установить защитное ограждение. Аналогичные меры безопасности предпринимаются при контроле ремней 1 и 2 в продольной части машины (рис. 5).

При выполнении работ в зоне скатывающихся барабанов после открытия передней дверцы необходимо отключить главный выключатель и заблокировать его от случайного включения. В этой зоне существует опасность заземления части тела. Из-за ограниченности внутреннего пространства машины невозможно высвободиться достаточно быстро.

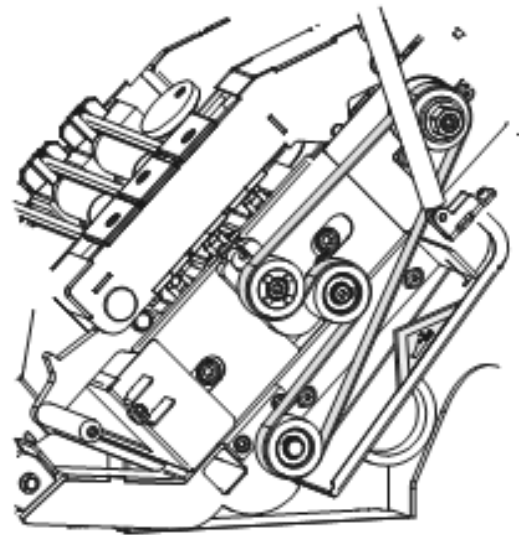
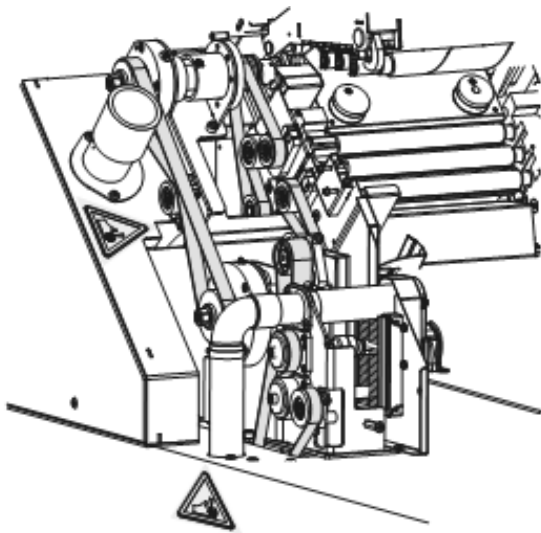


Рисунок 4 – Ременные передачи привода вытяжных приборов

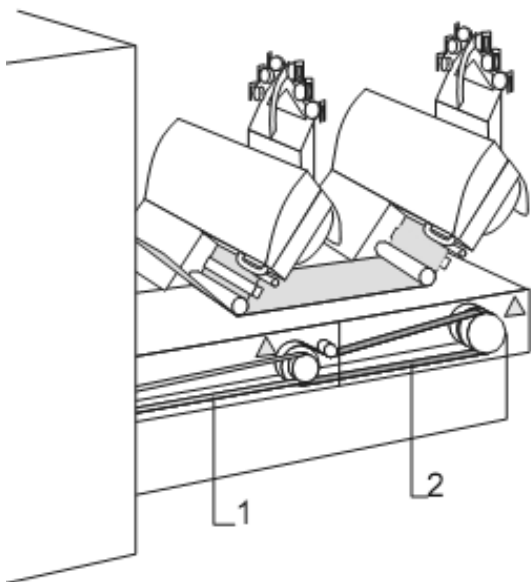


Рисунок 5 – Ременные передачи в продольной части машины

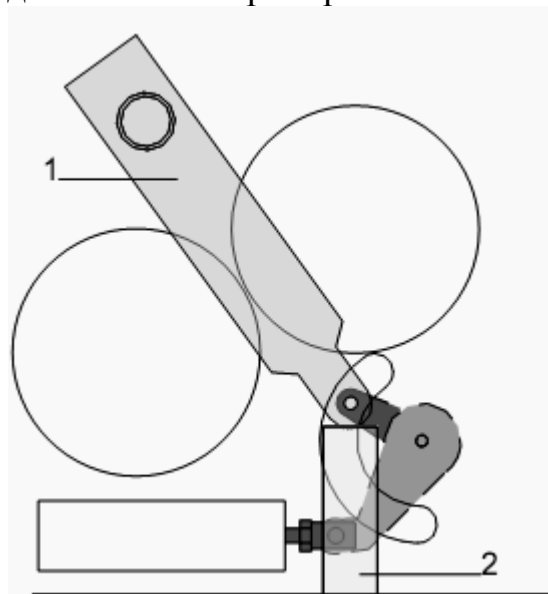


Рисунок 6 – Схема установки предохранительной колодки в зоне скатывающих барабанов

При работах по ремонту или техническому обслуживанию пневматической системы из нее должен быть удален воздух.

Для предотвращения опасности защемления частей тела человека необходимо выполнить следующие действия. При нахождении поперечины 1, поддерживающей катушку холстика, в верхней позиции необходимо установить предохранительную колодку 2 (рис. 6). Благодаря этому поперечина не опустится даже при стравливании сжатого воздуха. По завершению работ обязательно удалить подпорки 2. На машине UNIlap E32 установлены предохранительные выключатели, которые контролируют дверцы, заслонки, кожухи и т. п. Только если все предохранительные выключатели замкнуты, машина может быть запущена в режиме производства. Работоспособность предохранительных выключателей должна периодически проверяться.

## Выбор параметров работы машин, применяемых для подготовки к гребнечесанию

При выборе параметров работы машин, используемых для подготовки к гребнечесанию, учитываются характеристики перерабатываемого сырья:

- вид хлопкового волокна – средневолокнистый или длиноволокнистый;
- средневзвешенная штапельная длина волокна.

С увеличением длины волокна рекомендуется уменьшать линейную плотность холстика (рис. 7) и повышать скорость его выпуска (табл. 3).

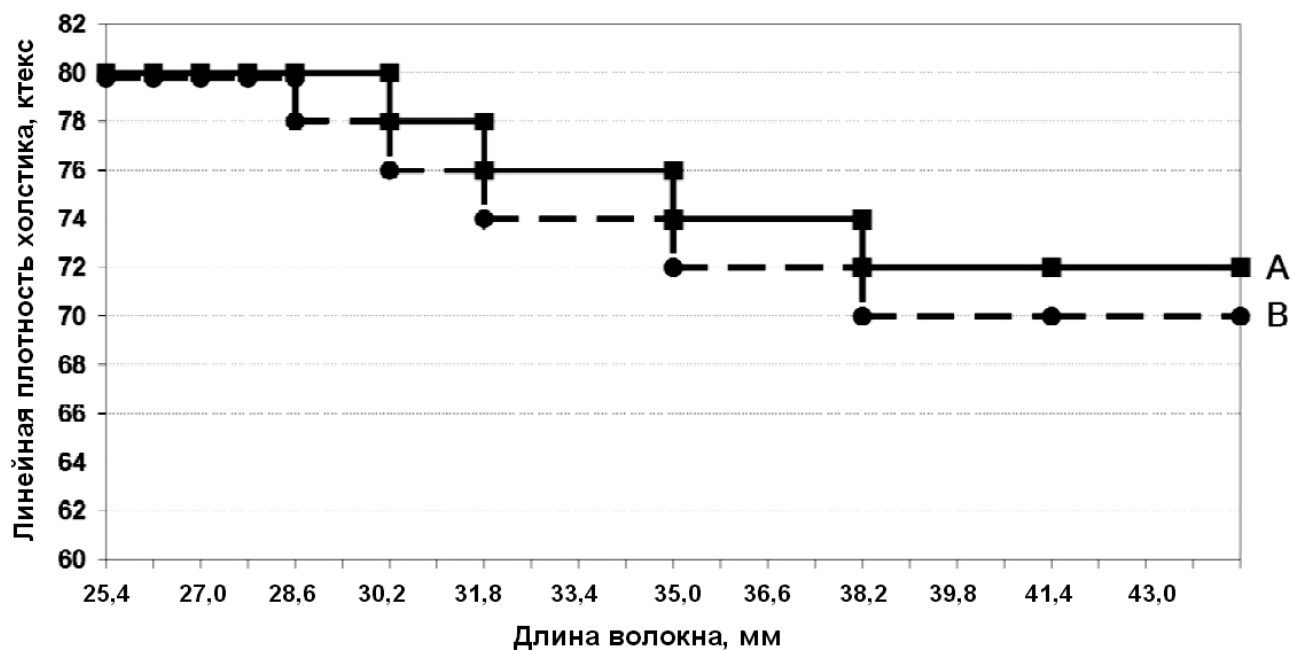


Рисунок 7 – Рекомендации по выбору линейных плотностей холстиков:  
А – максимально допустимое значение; В – рекомендуемое значение

Кроме того, скорость выпуска определяется типом системы VARIOspeed, которая изменяет скорость скатывающих барабанов по мере наработки холстика, что обеспечивает повышение производительности и качества холстиков.

При подготовке к гребнечесанию рекомендуется устанавливать следующие значения общей вытяжки на предварительной ленточной и холстоформирующей машинах ( $E_{л0} * E_X$ ):

- для средневолокнистого хлопка 7 – 8,5;
- для длиноволокнистого хлопка 8,5 – 10.

В случае наличия вытяжного прибора на чесальной машине вытяжка в нем включается в общую вытяжку подготовки к гребнечесанию. Чем меньше значение общей вытяжки, тем ниже ворсистость холстика и распрямленность волокон в нем.

Число сложений лент на питании холстоформирующей машины выбирается с учетом рекомендаций, приведенных в таблице 4.

Таблица 3 – Выбор скорости выпуска холстоформирующей машины UNiPar E32

Длина волокна, мм	Скорость выпуска, м/мин			
	Рекомендуемая без использования системы VARIOspeed	Рекомендуемая при использовании системы VARIOspeed1*	Рекомендуемая при использовании системы VARIOspeed2**	максимальная
Менее 26,2	85	90	95	100
26,2 – 27,8	90	95	100	105
27,8 – 35	95	100	105	110
Более 35	100	105	110	115

\* - максимальная скорость 120 м/мин

\*\* - максимальная скорость 140 м/мин

Таблица 4 – Рекомендации по выбору параметров заправки холстоформирующей машины UNiPar E32

Вид перерабатываемого сырья	Число сложений	Линейная плотность питающей ленты, ктекс	Вытяжка
Длинноволокнистый хлопок	28	3,7 – 4,0	1,4 – 1,7
Длинноволокнистый и средневолокнистый хлопок	26 – 28	4,0 – 4,5	1,5 – 1,8
Средневолокнистый хлопок	24 - 26	4,5 - 6	1,7 – 2,0

Число сложений на предварительной ленточной машине не должно превышать 5 для средневолокнистого хлопка и 6 для длиноволокнистого хлопка.

Так как для распрямления волокон питающих лент на современных холстоформирующих машинах применяются двухзонные вытяжные приборы, то для снижения неровноты, возникающей в процессе вытягивания, необходимо разводки в зонах вытяжного прибора выбирать строго в соответствии с рекомендациями фирмы Rieter (табл. 5).

Таблица 5 – Рекомендации по выбору разводок в зонах вытягивания

Штапельная длина волокна, мм	Зона предварительного вытягивания		Зона основного вытягивания	
	разводка, мм	шаблон, мм	разводка, мм	шаблон, мм
25,4	45	1	42	0
28,5	48	4	45	3
30,1	49	5	46	
31,75	50	6	47	5
36,5	51	7	48	6

Теоретическая производительность лентосоединительной машины, кг/ч, рассчитывается по формуле

$$P_T = \frac{T_X \cdot V_{СК} \cdot 60}{1000}, \quad (1.1)$$

где  $T_X$  – линейная плотность холстика, ктекс;  $V_{СК}$  – окружная скорость скатывающих барабанов (скорость выпуска), м/мин.

### План отчета

1. Описать основные правила техники безопасности при работе на холстоформирующей машине.
2. Выполнить сравнительный анализ различных способов подготовки продукта к гребнечесанию.
3. Пользуясь рисунком 2, составить технологическую схему холстоформирующей машины Unilar E32.
4. Осуществить сравнительный анализ результатов испытаний чесальной и гребенной ленты на приборе Uster Tester 5.
5. По индивидуальному заданию (таблица 6) выбрать основные технологические параметры работы машин, применяемых при подготовке к гребнечесанию, и осуществить расчет производительности холстоформирующей машины.

Таблица 6 – Индивидуальное задание

Вариант	Длина волокна, мм	
1	Средне- волокнистый хлопок	27,4
2		28,7
3		29,2
4		30,5
5		31,3
6		31,9
7		31,75
8		32,6
9	Длинноволокнистый хлопок	34,5
10		36,5

### Контрольные вопросы

1. Почему не подвергаются гребнечесанию непосредственно ленты с кардочесальных машин?
2. Какие требования предъявляют к качеству холстиков для гребнечесания, каковы недостатки холстиков и способы их устранения?
3. Какие способы подготовки холстиков более совершенны и почему?
4. Как влияет число зубьев отсечной шестерни лентосоединительной машины на длину и массу холстика?
5. Какие факторы влияют на производительность холстоформирующей машины?

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2**

### **АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ГРЕБНЕЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ. ПОСТРОЕНИЕ ЦИКЛОВОЙ ДИАГРАММЫ РАБОТЫ МАШИНЫ**

**Цель лабораторной работы:** уяснить сущность гребнечесания и последовательность обработки волокна на гребнечесальной машине, получить навыки в определении положения и работы основных органов, необходимые при наладке машины.

#### **Задание**

1. Изучить правила безопасной работы на гребнечесальной машине.
2. Изучить сущность процесса гребнечесания, назначение гребнечесальной машины, технологический процесс гребнечесания и взаимодействие рабочих органов машины в разных периодах цикла.
3. Определить и записать показания индикаторного диска, соответствующие определенным положениям и перемещениям органов машины.
4. На основании данных п. 3 составить цикловую диаграмму.

#### **Основные сведения**

Прежде чем приступить к изучению гребнечесальной машины, необходимо изучить правила безопасной работы на ней.

Гребнечесальная машина относится к числу наиболее сложных по устройству высокоскоростных машин, причем работа ее носит циклический характер, и поэтому органы машины в разные моменты цикла меняют свое положение. Исходя из условий обслуживания отдельных выпусков машины, на них применяют откидываемые ограждения верхних гребней и отделительного прибора (на машинах более ранних выпусков такие ограждения отсутствуют).

Гребнечесальные машины различных моделей существенно отличаются друг от друга по конструкции. Поэтому необходимо проявлять особую осторожность при выполнении учебных заданий при работе на гребнечесальной машине. Опасные узлы машины: корень машины, механизм тисков, гребенные барабанчики, верхние гребни, отделительный прибор, вытяжной прибор, лентоукладчик для двух тазов. Пускать машину можно лишь при строгом соблюдении правил безопасной работы. Во время работы машины запрещается:

- чистить ее движущиеся части;
- прикасаться к игольчатой гарнитуре барабанчиков и верхних гребней, а также к питающим цилиндрам, тискам, отделительному прибору, цилиндрам и валикам вытяжного прибора;
- открывать ограждения корня машины, зубчатых передач, футляров щеток барабанчиков;

- снимать прочес, намотавшийся на валики или цилиндры отделительного и вытяжного приборов;
- чистить лентоукладчик, разматывать ленту с валиков лентоукладчика.

На отечественных фабриках наиболее распространены гребнечесальные машины, выпущенные фирмами Textima и CSM (Германия), Rieter (Швейцария). Технические характеристики гребнечесальных машин различных моделей приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики гребнечесальных машин

Модель машины	Textima 1533	E-66
Число выпусков (головок)	8	8
Максимальный диаметр перерабатываемого холстика, мм	600	650
Масса холстика, кг, не более	25	25
Линейная плотность холстика, ктекс	до 80	60 – 80
Длина питания, мм	5,0 - 6,5	4,3 – 5,9
Сиситема вытяжного прибора	3 на 5	3 на 3
Вытяжка в вытяжном приборе	10 - 26	9,12 – 25,12
Число лент, складываемых на столике	8	8
Выход очесов из холстика, %	5 - 25	8 – 25
Частота вращения гребенного барабанчика, мин <sup>-1</sup>	до 350	400 – 500
Линейная плотность гребенной ленты, ктекс	3 – 5,5	3 – 6
Нагрузка на валики вытяжного прибора, Н	240	650 – 900
Диаметр таза, мм	400, 450, 500	600
Коэффициент полезного времени (максимальный), %		94
Габаритные размеры машины, мм:		
длина	8095*	7195
ширина	1725	2431**
высота	3270	1873

\* – с автоматической системой смены тазов

\*\* – с системой SERVOTrolley (автоматизированная транспортировка)

Все современные гребнечесальные машины для хлопка имеют 8 параллельно работающих выпусков, объединенных общим приводом, формируют и укладывают в два таза по одной ленте. Выпуском гребнечесальной машины принято называть ту ее часть, где совершается полный цикл гребнечесания волокон, входящих в машину из одного холстика и выпускаемых плющильными валиками в виде ленты на столик машины.

Машина модели 1533 фирмы Textima приводится в движение от индивидуального трехфазного электродвигателя. Перед пуском машины необходимо включить главный выключатель у распределительного устройства (коммутационных органов), расположенного под вытяжным прибором. Машину пускают в ход посредством черных кнопочных включателей, находящихся на стойках запасных холстовых рамок и у лентоукладчика. Останавливают машину красны-

ми кнопочными выключателями, расположенными там же. На время чистки, ремонта или длительных остановов машины главный выключатель переводят в положение «Выключено».

Полный цикл работы включает четыре периода и осуществляется за один оборот гребенного барабанчика.

### Методические указания

Приступая к работе, необходимо изучить правила безопасной работы на гребнечесальной машине.

Перед изучением гребнечесальной машины следует усвоить последовательность операций, производимых с волокном (подача в машину, зажатие в тисках, чесание гребнями барабанчика, подготовка к отделению, чесание верхним гребнем и отделение, выпуск продукта). Далее устанавливают последовательность осуществления каждого действия в соответствии с циклом работы машины. После этого изучают взаимодействие органов непосредственно на машине. Медленно вращая вал гребенных барабанчиков, используя механизм тихого хода или вручную, следят за взаимным расположением и движением органов, когда осуществляются чесание, питание, спайка и т. п.

Останавливают машину и обесточивают привод главным выключателем, изучают расположение органов на машине: раскатывающих валов, направляющего лотка, питающих цилиндров, нижней и верхней губок тисков, гребенного барабанчика, верхнего гребня, отделительных цилиндров и валиков, лотка для прочеса, воронки, плющильных валиков на столике, вытяжного прибора и воронки с плющильными валами лентоукладчика, индикаторного диска.

Для построения цикловой диаграммы два студента становятся у индикаторного диска, а остальные – у выпусков машины. Пускают машину на малой скорости или вручную, поворачивают вал гребенных барабанчиков и наблюдают за работой органов машины: поворотом питающих цилиндров, движением нижней и верхней губок тисков, чесанием гребенным барабанчиком, перекачиванием отделительного валика, движением верхнего гребня, чесанием верхним гребнем, вращением отделительных цилиндров, очисткой гребенного сегмента щетками. Данные наблюдений записывают в форме таблицы 8.

На основании этих данных составляют цикловую диаграмму, заполняя таблицу 9. На рисунке 8 приведены примеры обозначений, используемых при построении цикловых диаграмм.

Таблица 8 – Результаты наблюдений за движением рабочих органов гребнечесальной машины

Состояние рабочего органа или его действие	Показания индикаторного диска
Поворот питающего цилиндра вперед	
Движение тисков назад	
Раскрытие тисков	
Смыкание губок тисков	
и т. д.	



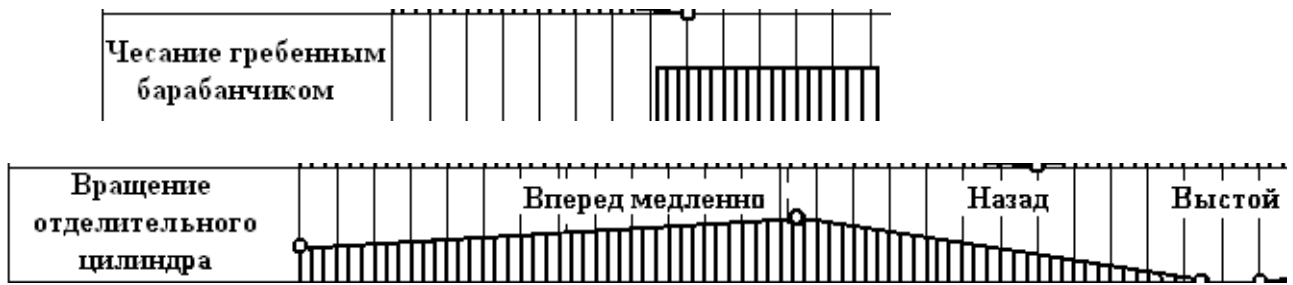


Рисунок 8 – Примеры обозначений, используемых при построении цикловых диаграмм

Затем составляют схему взаимного положения основных рабочих органов машины в разных периодах цикла с указанием направления движения рабочих органов, преобладающих в каждом из периодов. Пример схемы для первого периода представлен на рисунке 9.

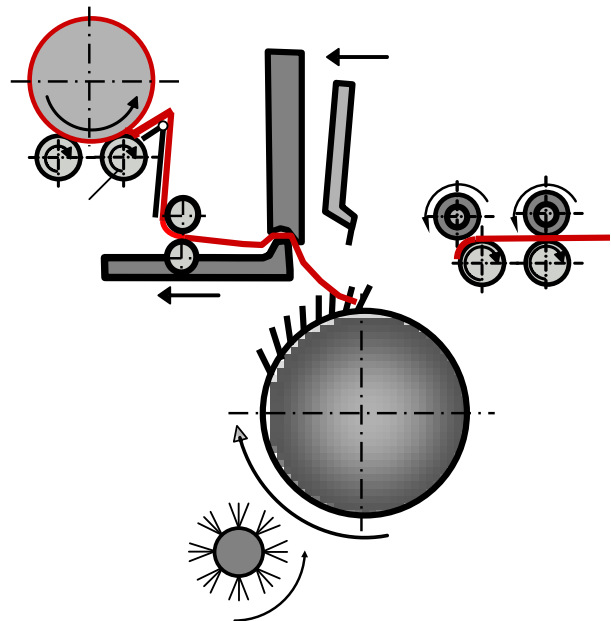


Рисунок 9 – Пример изображения взаимного расположения рабочих органов гребнечесальной машины

Таблица 9 – Форма для составления цикловой диаграммы работы гребнечесальной машины

Элемент работы машины	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
Питание																						
Движение тисков																						
Открывание и закрывание тисков																						
Чесание гребенным барабанчиком																						
Движение верхнего гребня																						
Вращение отделительного цилиндра																						
Отделение и чесание верхним гребнем																						

## **План отчета**

1. Кратко описать сущность гребнечесания и назначение гребнечесальной машины.
2. Составить цикловую диаграмму (по данным табл. 8). Сравнить построенную цикловую диаграмму с диаграммой работы гребнечесальной машины фирмы Rieter, представленной на рисунке 10.
3. Привести схему взаимодействия основных рабочих органов машины в различных периодах цикла.
4. Составить технологическую схему гребнечесальной машины для первого периода гребнечесания.

## **Контрольные вопросы**

1. Какова цель гребнечесания?
2. В чем сущность гребнечесания?
3. Из каких периодов состоит цикл работы гребнечесальной машины?
4. Каковы основные правила безопасной работы на гребнечесальной машине?
5. Как взаимосвязано движение тисков и верхнего гребня?
6. В каком положении должны находиться верхняя и нижняя губки тисков во время чесания холстика гребенным барабанчиком, во время чесания верхним гребнем и отделения волокон в прочес?
7. Какую долю времени цикла занимает процесс чесания гребенным барабанчиком, а также верхним гребнем в различные периоды цикла гребнечесания?
8. В каком направлении вращаются отделительные цилиндры в процессе спайки?

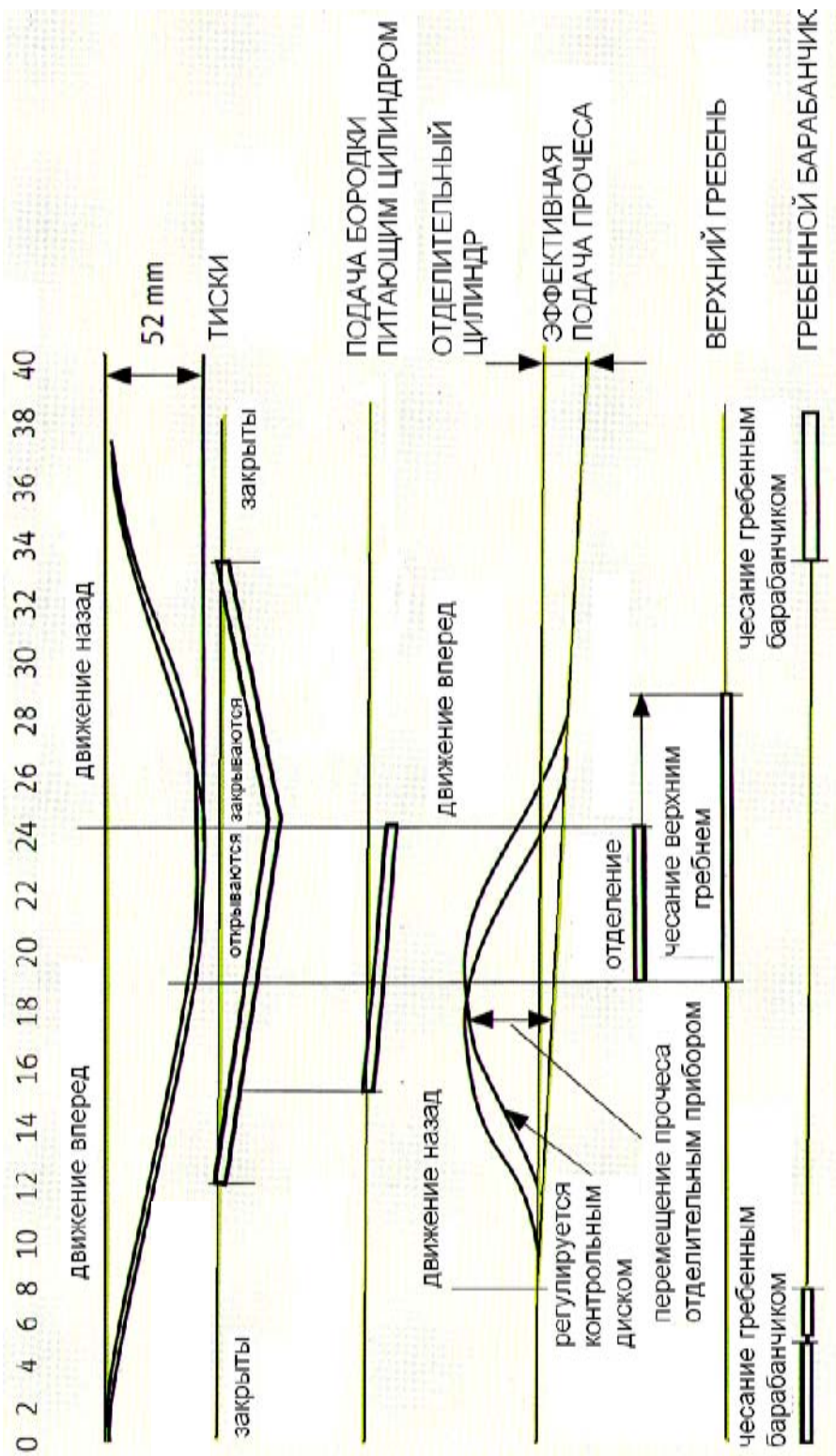


Рисунок 10 – Цикловая диаграмма работы гребнечесальной машины фирмы Rietter

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3 АНАЛИЗ УСТРОЙСТВА И ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ ГРЕБНЕЧЕСАЛЬНОЙ МАШИНЫ

**Цель лабораторной работы:** изучить механизмы питания, движения тисков, освоить метод оценки интенсивности и эффективности воздействия гребней барабанчика и верхнего гребня на волокна. Уяснить способ удаления гребенного очеса из машины.

### Задание

1. Изучить механизм питания.
2. Изучить механизм движения тисков.
3. Изучить конструкцию гребенного барабанчика и верхнего гребня. Составить диаграмму параметров набора барабанчика и верхнего гребня.
4. Определить экспериментально перемещение прочеса отделительным прибором.
5. Определить экспериментально массу и длину отделенной порции волокон и длину спайки порций.
6. Изучить устройство и работу лентоформирующих органов машины.
7. Изучить конструкцию вытяжного прибора и порядок его настройки.
8. Исследовать гребенную ленту с одного выпуска машины и ленту, укладываемую в таз. Сравнить параметры неровноты лент с использованием прибора UsterTester 5.
9. Зарисовать схему механизма очистки гребенных сегментов от очеса и кратко описать работу системы для отвода очеса.

### Основные сведения

**Механизм питания** состоит из раскатывающих валов, общих для всей стороны машины, и питающих цилиндров для каждого выпуска машины. На машинах разных моделей холстик перемещается либо одним питающим цилиндром по губке тисков, либо между двумя питающими цилиндрами, расположенными один над другим. На гребнечесальной машине модели 1533, как и на всех современных высокоскоростных гребнечесальных машинах, раскатывающие валы вращаются непрерывно во избежание проскальзывания и скрытой вытяжки холстиков, тогда как на машинах старых конструкций раскатывающие валики вращаются периодически. Питающие цилиндры на машинах всех моделей поворачиваются на некоторый угол периодически. Длина питания за цикл на машине фирмы Textima зависит от числа зубьев сменной шестерни в передаче к раскатывающим валам. В выемке нижней губки 5 (рис. 11 а) тисков помещен нижний питающий цилиндр 4 диаметром 16 мм.

Верхний питающий цилиндр 3 диаметром 20 мм прижат с двух концов к нижнему цилиндру пружинами 2 через составные рычаги 1. Нагрузка на каждую шейку цилиндра 50 Н. На конец верхнего цилиндра 3 навинчен пластмассовый храповик 10 (рис. 11 б), с которым соприкасается собачка 11, шарнирно связанная с рычагом 13. Собачка прижимается к храповику пружиной 12. Пружина 6 прижимает рычаг 13 к неподвижному упору 7. Винтом 8 регулируют положение собачки 11. Рычагом 9 вручную поворачивают питающие цилиндры при заправке конца холстика.

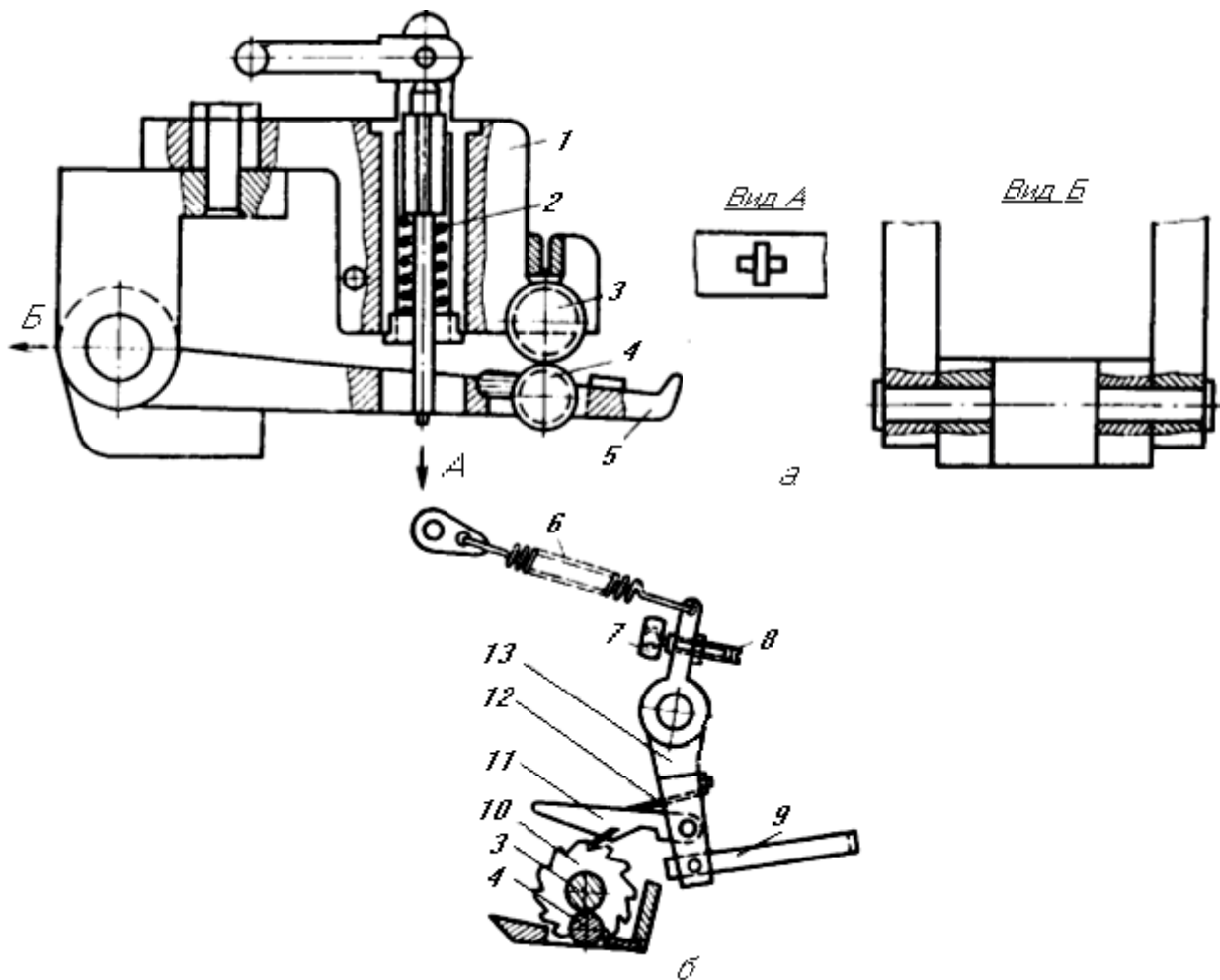


Рисунок 11 – Питающие механизмы гребнечесальной машины фирмы Texima:  
*а* – механизм нагрузки; *б* – механизм движения

На питающий цилиндр устанавливают храповик с числом зубьев 12, 11 и 10. При этом в каждом цикле питающие цилиндры продвигают холстик соответственно на 5,0; 5,4; 5,9 или 6,5 мм.

Тиски состоят из нижней и верхней губок и механизмов, передвигающих их к отделительному прибору и обратно, а также плотно зажимающих холстик при чесании гребенным барабанчиком.

На машинах фирмы Textima тисочная рама 4 (рис. 12) с прикрепленной к ней нижней губкой 11 подвешена на осях 7. Тиски получают колебательное

движение от тисочного вала 13 посредством рычагов 12 с тягами 1. Тисочный вал приводится в движение кулисным механизмом от вала гребенных барабаничков. Верхняя губка 10 тисков прикреплена к двум рычагам 3, шарнирно связанном с тисочной рамой 4. Силу зажима холстика в тисках регулируют установкой кольца 8, сжимающего пружину 6 на стержне 9. Подъем и опускание верхней губки 10 осуществляется независимо от основного тисочного вала отдельным приводом от второго качающегося вала 14 посредством кривошипов 15 и рычагов 2 и 5.

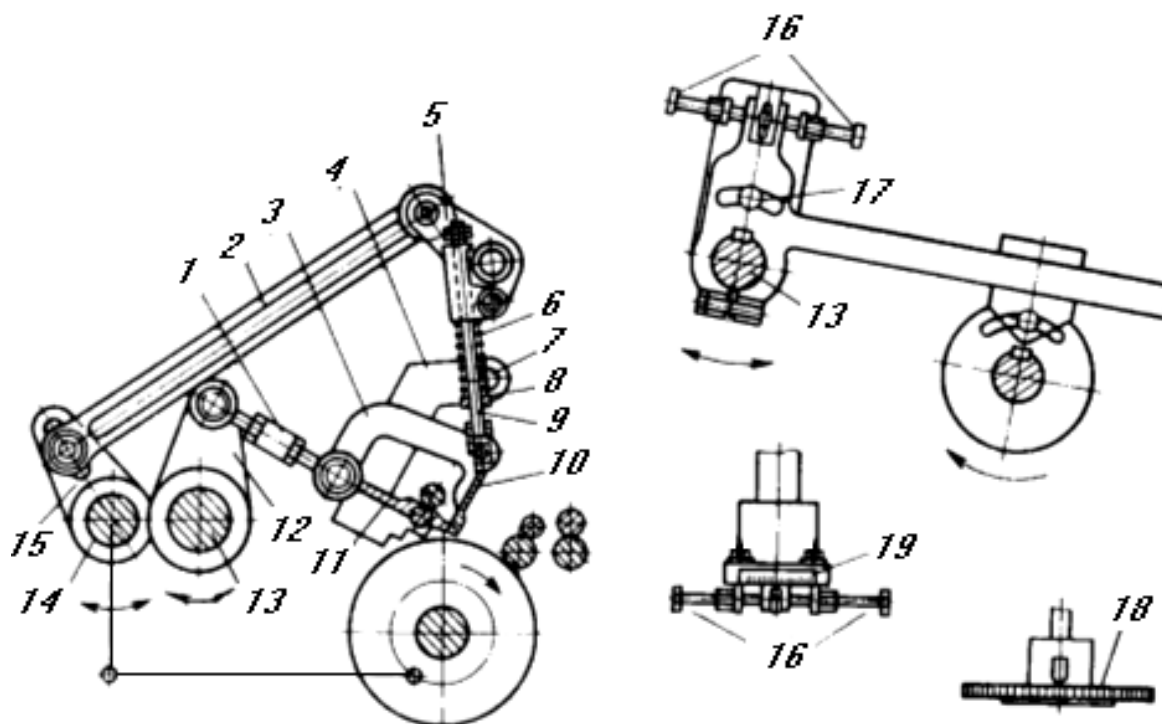


Рисунок 12 – Схема привода тисков гребнечесальной машины фирмы Textima

Количество гребенных очесов на машине регулируют, изменяя разводку между нижней губкой и отделительным зажимом (зону сортировки) при крайнем переднем положении тисков, то есть при делении 40 индикаторного диска 18. Для одновременного изменения разводки на всех выпусках ослабляют болт 17 и регулируют разводку винтами 16, пользуясь шкалой 19.

Зону сортировки (разводку)  $R$  между нижней губкой и отделительным зажимом выбирают в зависимости от требуемого качества пряжи и устанавливают по ступенчатому шаблону, закладываемому между нижней губкой и отделительным цилиндром.

Величина шаблона

$$Ш = R - 0,5d_0, \quad (3.1)$$

где  $d_0$  — диаметр отделительного цилиндра ( $d_0 = 25 \text{ мм}$ ).

Диапазон изменения зоны сортировки от 17 – 25,5 мм (для шаблонов – 4,5 – 13 мм). При установке шаблона 6 – 6,5 мм в очес выделяется около 10 %, при установке шаблона 9 – 10 мм – 20 % очесов.

Форма губок тисков должна обеспечивать наклон бородки в сторону барабанчика при сомкнутых губках, надежный зажим длинных волокон при чесании иглами барабанчика и минимальное расстояние от линии зажима до игл барабанчика, т. е. минимальную длину непрочесываемой части бородки.

Разводка между верхней губкой тисков и зубьями гребенного барабанчика устанавливается при положении индикаторного диска «11,5» (в случае большого раскрытия тисков) или при положении «14» (в случае малого раскрытия тисков) посредством специального шаблона под нагрузкой. Шаблон толщиной 0,3 используется для среднего и тонкого чесания, шаблон 0,5 мм – для полугребенного (грубого) чесания.

### ***Гребенной барабанчик***

На современных гребнечесальных машинах используются барабанчики с цельнометаллической гарнитурой. Гребенные сегменты Varío (рис. 13) фирмы Staedtler+UHL, установленные на машине 1533, изготовлены из высококачественной износостойкой стали, закаленной до твердости HRC 61.

Блоки (секторы) 4 сегмента могут быть легко заменены при поломке, и после замены нет необходимости контролировать радиус сегмента и установку ригелей, так как радиус основания и высота блока всегда постоянны. Блоки отличаются плотностью игл, углом наклона и количеством зубьев в осевом направлении, и поэтому для надежной идентификации ригели окрашиваются в белый, серый, оранжевый, зеленый, синий, красный, черный, коричневый цвета. Число рядов зубьев на секторе варьируется от 5 до 12, при этом плотность зубьев или игл на 1 см<sup>2</sup> может изменяться от 17,5 до 120,5 в зависимости от ассортимента пряжи и требуемого качества полуфабриката. В производстве гребенных планок, в отличие от обычной технологии пайки, применена новейшая технология эластичного приклеивания игл. При этом исключена коррозия игл, а благодаря точно выверенной плотности игл и строгих допусков улучшается качество гребенного прочеса и срок службы гребенных планок.

Смену изношенных или поврежденных блоков сегмента Varío гребенного барабанчика рекомендуется производить следующим образом. Винты 3 ослабить (приблизительно на 4 оборота, не вывинчивая их полностью из корпуса 1). В результате ослабления профильной планки 2 освобождается блок 4, который извлекается с торцевой части барабанчика. После вставки нового блока 4 на профильную планку 2 затянуть винты 3. Установку гребенных сегментов целесообразно производить при положении индикаторного диска «8».

В таблице 10 приведены рекомендации по выбору параметров гарнитуры Varío.



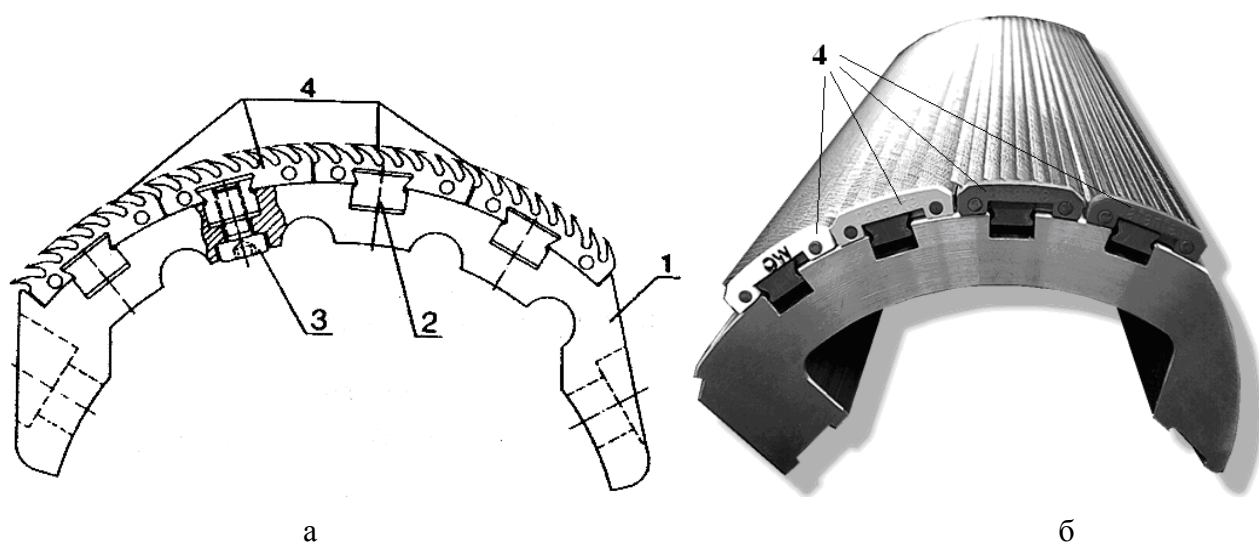


Рисунок 13 — Гребенной сегмент Vario:  
*а* — поперечный разрез; *б* — внешний вид:  
 1 — основание сегмента; 2 — профилированная планка; 3 — болт;  
 4 — блоки сегмента (ригели)

Таблица 10 – Рекомендации по выбору параметров гарнитуры Vario

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

**Верхний гребень 2** (рис. 14) вставлен в пазы гребнедержателей 3 (по два на каждый гребень) и может быть легко снят для чистки и ремонта. Верхние гребни приводятся в движение кривошипным механизмом, который сообщает валу 4 с эксцентриками 6 колебательное движение от промежуточного вала 9 с кривошипом 8 через звенья 5 и 7.

При повороте эксцентрика верхний гребень перемещается к отделительному цилиндру 1 и, одновременно опускаясь, погружается в бородку холстика. При обратном повороте эксцентрика верхний гребень удаляется от отделительного цилиндра и одновременно поднимается. Движение верхнего гребня происходит синхронно перекачиванию заднего отделительного валика: вперед с деления индикатора 20 до деления 40 (0) и назад с деления 0 (40) до деления 20.

Угол наклона гребня к вертикали при движении гребня изменяется и в переднем положении его равен 12°.

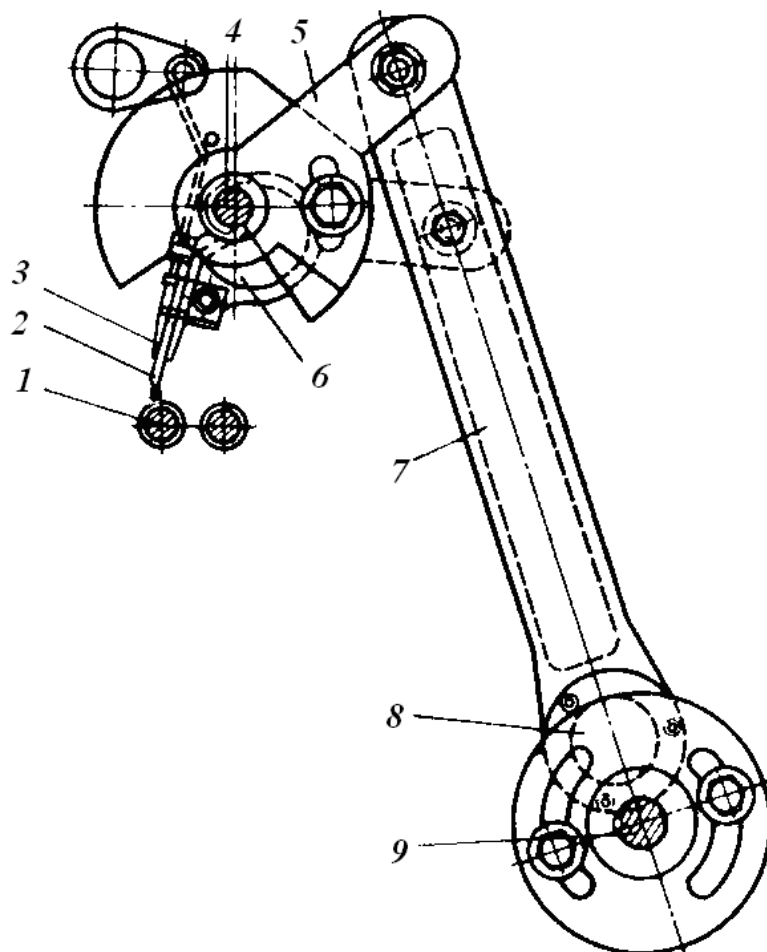


Рисунок 14 – Механизм движения верхнего гребня

Установку глубины погружения верхнего гребня проводят при делении 40 с помощью шаблона (рис. 15). При грубом (полугребенном) чесании выбирают размер шаблона 0,8 мм, при среднем и тонком чесании – 0,5 мм. Изменение глубины погружения гребня в волокнистый материал оказывает влияние на выход гребенных очесов.



Рисунок 15 – Схема установки шаблона при регулировании величины погружения верхнего гребня

### **Вытяжной прибор**

На машине 1533 установлен двухзонный пятицилиндровый вытяжной прибор системы «3 на 5» (рис. 16). Расстояние между осями цилиндров в зоне предварительного вытягивания  $r_1$  равно 33 мм. Разводка в зоне основного вытягивания изменяется за счет перемещения стойки 2. Диапазон регулирования межосевого расстояния цилиндров – 32 – 44 мм. Соответственно с данным диапазоном используется набор шаблонов **Ш** от 1 до 13 мм.

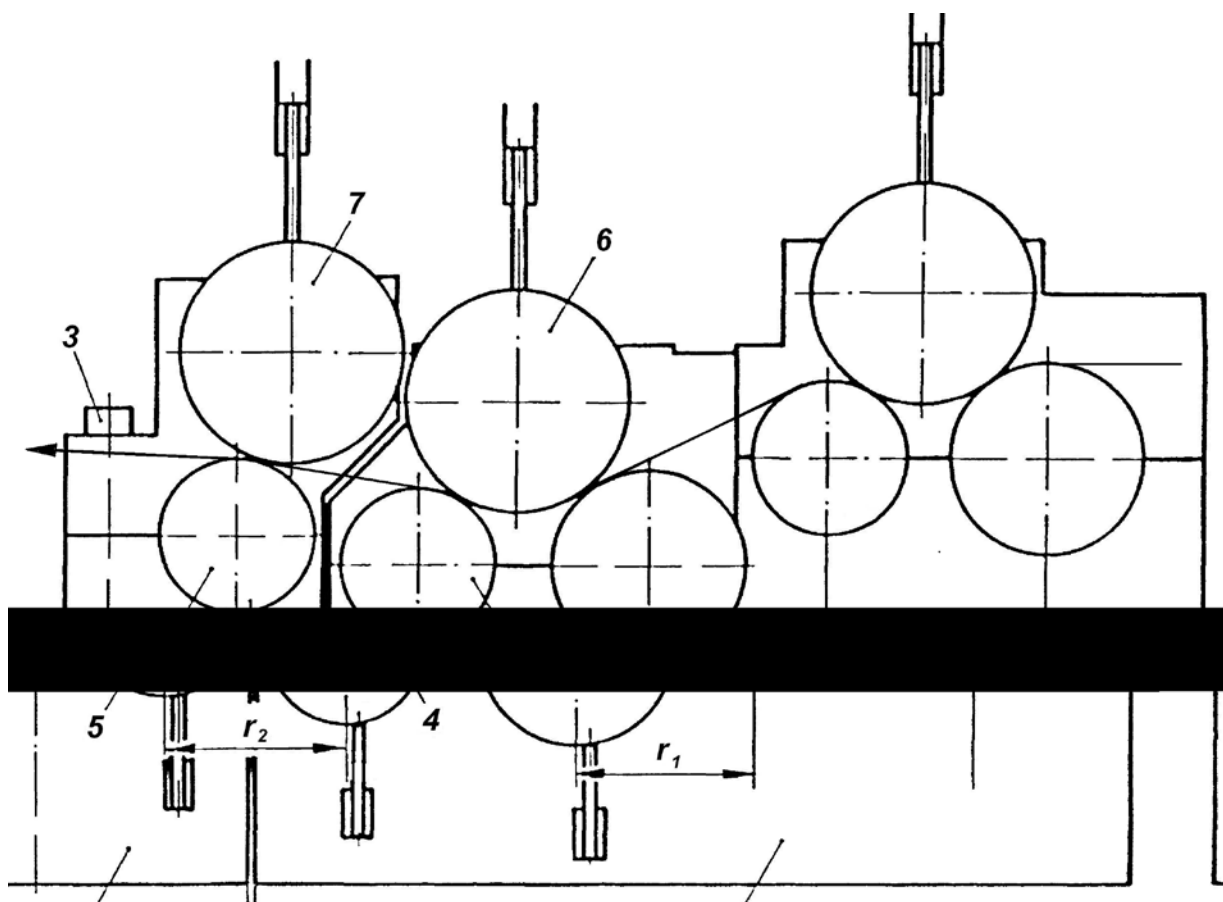


Рисунок 16 – Схема установки разводов в зонах вытягивания  
вытяжного прибора “3 на 5”:

1 – стойка задних и средних цилиндров; 2 – стойка передних цилиндров;  
3 – крепежный винт стойки передних цилиндров; 4 и 5 – цилиндры основной зоны  
вытягивания; 6 и 7 – прижимные валики основной зоны вытягивания

Расстояние  $r_2$  выбирается с учетом штапельной длины волокна.  
Ориентировочное значение  $r_2$  рассчитывается по формуле

$$r_2 = l_{шт} + 1 \text{ мм.} \quad (3.2)$$

Размер шаблона рассчитывается следующим образом:

$$Ш = r_2 - 31 \text{ мм.} \quad (3.3)$$

Оптимизация разводки в зоне основной вытяжки проводится с учетом сырья, вытяжки, скорости выпуска, линейной плотности перерабатываемого продукта.

Установка разводки цилиндров для зоны основной вытяжки осуществляется в следующей последовательности операций:

- деблокировать рычаг нагрузки;
- откинуть вверх рычаг нагрузки и отсасывающую рамку;
- вынуть валики 6 и 7;

- ослабить винт 3 на цилиндрических стойках, не вывинчивая их;
- установить размер шаблона III с помощью щупа путем перемещения передней стойки 2;
- легко затянуть винт 3 на передней стойке 2;
- параллельно установить передний цилиндр 5 к среднему цилиндру 4 посредством щупа по всей ширине рифленой части;
- туго затянуть винт 3 на передней и задней цилиндрических стойках.

При каждом изменении разводки производится новая установка нагрузки и остановочного прутка рычага нагрузки.

Нагрузка на прижимные валики может устанавливаться ступенчато на трех уровнях (I, II и III) путем перемещения нажимных деталей 3 (рис. 17). Рекомендуется работать на ступени II ( $F_2 = 65$  даН).

При изменении расстояния между цилиндрами регулировка комплектной нажимной детали 2 осуществляется следующим образом:

- ослабить винт 1 на нажимной детали;
- откинуть вверх рычаг нагрузки и установить размер ( $r_2 - 23$  мм) в соответствии с рисунком 17;
- опустить рычаг нагрузки и затянуть винт 1;
- проверить, имеется ли соосность между нажимной деталью и верхним валиком.

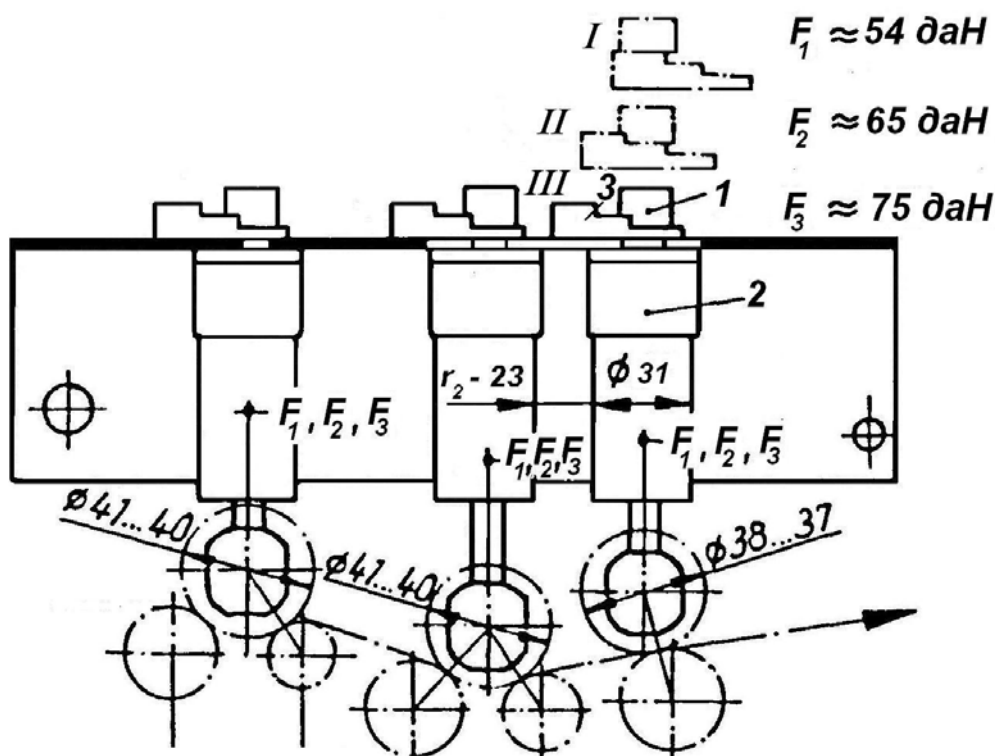


Рисунок 17 – Схема изменения нагрузки на прижимные валики вытягивания вытяжного прибора “3 на 5”:

1 – винт; 2 и 3 – нажимные детали

### Лентоформирующие воронки

В соответствии с линейной плотностью ленты на каждом выпуске и ленты, укладываемой в таз, рекомендуется применять воронки, диаметры которых указаны в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 – Рекомендации по выбору воронки на каждом выпуске машины

Линейная плотность ленты, выпускаемой на столик, ктекс	Более 10,5	9 – 10,5	7,5 - 9	Менее 7,5
Диаметр воронки, мм	8,0	7,0	6,0	5,0

Таблица 12 – Рекомендации по выбору воронок после вытяжного прибора

Линейная плотность ленты, ктекс	5,0	4,0	3,3
Диаметр воронки на выходе из вытяжного прибора, мм	4,2	3,8	3,4
Диаметр воронки на лентоукладчике, мм	4,0	3,6	3,2

### Механизм удаления очесов

Гребенные барабанчики в каждом цикле очищаются быстровращающимися круглыми щетками. Кончики ворсинок входят в промежутки между иглами на глубину 4 – 5 мм и, имея окружную скорость в 3,4 – 4 раза большую, чем скорость кончиков игл, забирают на себя волокна и сор.

Гребенные барабанчики и круглые щетки закрыты сзади кожухами. Щетки приводятся в движение от отдельного электродвигателя и очищаются тягой воздуха. Сзади машины ниже уровня щеток проходит пара пылеотсосных труб 1 и 3 (рис. 18).

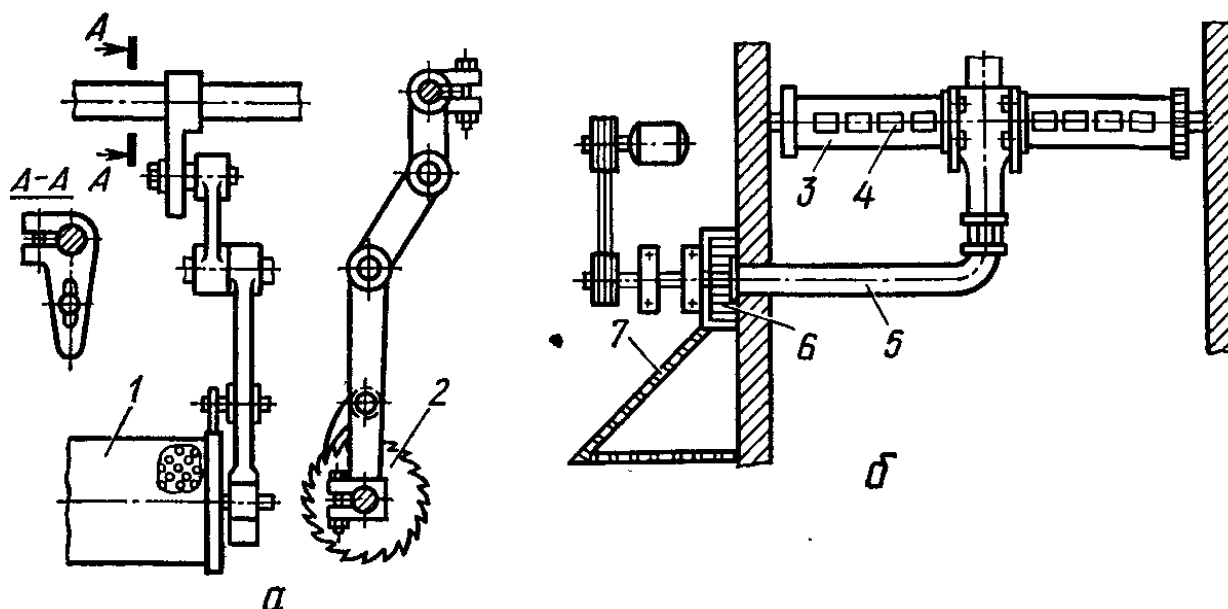


Рисунок 18 – Механизм удаления очесов:

а – привод неподвижной перфорированной трубы; б – воздуховод

Эта пара состоит из наружной сетчатой и внутренней труб. Внутренняя труба 3 неподвижна и имеет прямоугольные отверстия 4, расположенные напротив щеток каждого выпуска. Наружная труба 1, имеющая сетчатую поверхность, периодически поворачивается вокруг неподвижной внутренней трубы с помощью храповика 1.

Будучи соединенным с внутренней трубой каналом 5, вентилятор 6 всасывает воздух из камер щеток через сетчатые участки наружных труб, расположенные около отверстий внутренних труб. Очesy, захваченные потоком воздуха, оседают на сетчатой поверхности наружных труб. Пыль и мелкие сорные примеси, попадающие во внутреннюю трубу, частично задерживаются сетками 7, через которые воздух выводится из машины.

Наружная труба, поворачиваясь в каждом цикле от храповика, выводит уплотненные валиком очesy в виде слоя волокон. При повороте этой трубы к отверстиям внутренней трубы подводится чистая поверхность. Уплотненная ватка очеса подается транспортерной лентой в фабричный пневмопровод, с помощью которого она направляется в цех по переработки отходов и в повальные фильтры.

### Методические указания

Пустив машину, на тихом ходу наблюдают за раскатывающими валами и питающими цилиндрами (последние вращаются периодически). Находят возможность и способ изменения длины питания за цикл.

После этого наблюдают за движением нижней и верхней губок тисков в различные моменты работы машины, отмечая показания индикаторного диска при крайних положениях тисков.

Изучая тиски, составляют схемы механизмов, приводящих их в движение, выясняют, как осуществляется прижим верхней и нижней губок и как изменяется положение тисков относительно гребенного сегмента от начального момента чесания и до конца чесания.

Зарисовывают профиль нижней и верхней губок тисков, обращая внимание на их конфигурацию в месте зажима холстика.

По результатам замера шаблоном расстояния от нижней губки тисков до отделительного цилиндра и диаметра последнего рассчитывают разводку между нижней губкой и отделительным зажимом. Уясняют способ изменения этой разводки и влияние ее на количество очеса.

На остановленной машине рассматривают расположение и крепление гребенных барабанчиков на общем валу, а гребенных сегментов – на барабанчиках. Сравнивают набор игл верхнего гребня с набором гребней барабанчика.

Для определения влияния верхнего гребня на процент очеса проводят практическую работу:

— очищают остановленную запровленную гребнечесальную машину от очесов и отрывают ленту у плющильных валиков на столике у каждого выпуска;

- пускают машину на 1 мин;
- собирают ленту и очесы, наработанные за это время; ленту с каждого выпуска заматывают в клубок, собранные очесы кладут на ленту с того же выпуска;
- взвесив ленту и очесы, определяют процент очесов (массу ленты вместе с очесами принимают за 100%) по каждому выпуску как среднее арифметическое из результатов по отдельным выпускам;
- выключают из работы верхние гребни (извлекают гребни из держателей);
- пускают машину и определяют по такой же методике процент очесов;
- полученные результаты сравнивают и делают выводы.

Для изучения устройства и работы отделительного прибора машину пускают на медленном ходу и наблюдают вращение отделительных цилиндров в момент спайки и выпуска прочеса. Изучают привод цилиндров при подаче прочеса на спайку (назад) и при выпуске прочеса (вперед). Замечают по индикаторному диску, на сколько делений период вращения отделительных цилиндров вперед больше периода вращения их назад.

Фактическое перемещение прочеса отделительными цилиндрами определяют экспериментально. Для этого освобождают от продукта один выпуск машины и устанавливают в положение, при котором отделительные цилиндры заканчивают выпуск прочеса (на машинах фирмы Textima при делении 15 циклового диска); разгружают и снимают на выпуске отделительные валики; укладывают на отделительные цилиндры полоску миллиметровой бумаги шириной 10 мм и длиной около 400 мм, после чего устанавливают валики на место и нагружают. Бумага должна выступать из зажима вперед не более чем на 100 мм, а задний конец не должен касаться игл барабанчика. Затем отмечают на бумаге ее положение относительно любой неперемещающейся части машины (например ограничителя ширины прочеса) и записывают показания циклового диска (деление 15).

Поворачивая шкив машины вначале до окончания вращения отделительных цилиндров назад, а затем вперед, делают в каждом положении на бумаге отметку и записывают показания циклового диска (соответственно деления 26 и 15). Извлекают бумагу из отделительного зажима, измеряют расстояние между отметками, определяя фактическую длину подачи за цикл: назад  $L_{\phi.н}$ , вперед  $L_{\phi.в}$  и эффективную  $L_{\phi.э}$ .

Фактическая длина эффективной подачи прочеса

$$L_{\phi.э} = L_{\phi.в} - L_{\phi.н} \quad (3.4)$$

Длину отделенной порции  $L_{п}$  и длину спайки  $L_{с}$  порции определяют экспериментально:

- 1) заправляют выпуск холстиком и пускают машину на медленном ходу на 5 – 7 циклов для формирования нормальной бородки;
- 2) машину останавливают после очередного прочесывания бородки

гребенным барабанчиком;

3) очищают отделительный зажим от выведенного прочеса и заправляют в него полоску миллиметровой бумаги 100x400 мм;

4) пускают машину и отделяют одну узкую порцию так, чтобы она оказалась между отделительным валиком и бумагой, а затем -- вторую порцию;

5) осторожно извлекают при снятых валиках бумагу с узкими порциями волокон и измеряют длину порции  $L_{II}$ .

Длина спайки

$$L_C = L_{II} - L_{\text{э}}. \quad (3.5)$$

Пустив машину, наблюдают за движением прочеса от отделительного зажима к воронке. Более наглядное представление о сдвигах волокон прочеса и изменении длины порции можно получить, если предварительно на прочесе сделать поперечную отметку (цветной ниткой или порошком цветного мела). Замеряют наибольший  $a$  и наименьший  $h$  путь волокон от отделительного зажима до воронки.

Для выяснения влияния вытягивания в вытяжном приборе и сложения мычек после него на равномерность продукта сравнивают неровноту ленты, взятой со столика, с неровнотой ленты из таза как по коротким отрезкам, так и по метровым отрезкам.

Для определения длины ленты в тазу путем взвешивания находят массу ленты в полном тазу и линейную плотность ленты (по массе десяти 5-метровых отрезков).

При изучении системы отвода очеса на остановленной машине открывают сзади выпусков кожухи щеток, рассматривают взаимное положение щетины и игл барабанчика и уясняют направление их вращения. Далее рассматривают механизм отвода очеса от выпусков машины.

Тщательно закрыв крышками зоны щеток, пускают машину и наблюдают за работой механизма. После этого зарисовывают схему системы очистки гребенных сегментов от очеса.

### План отчета

1. Изобразить и описать схемы механизмов питания гребнечесальной машины фирмы Textima.
2. Изобразить и описать механизм движения тисков.
3. Описать конструкцию гребенного барабанчика и верхнего гребня. Составить диаграмму параметров набора барабанчика и верхнего гребня.
4. Описать результаты экспериментальных исследований процесса отделения: перемещение прочеса отделительным прибором, массу и длину отделенной порции волокон и длину спайки порций.
5. Описать конструкцию вытяжного прибора и порядок его настройки.



6. Проанализировать параметры неровноты лент, выводимых на столик машины и укладываемой в таз.
7. Зарисовать схему механизма очистки гребенных сегментов от очеса и кратко описать работу системы для отвода очеса.

### **Контрольные вопросы**

1. На сколько зубьев поворачивается храповик питающего цилиндра в одном цикле?
2. Можно ли изменить длину питания раскатывающими валами и питающими цилиндрами за один цикл?
3. К чему может привести недостаточная нагрузка на питающие цилиндры?
4. Чем определяется выбор количества гребенного очеса?
5. Каково влияние количества гребенного очеса на качество гребенной ленты и пряжи из нее?
6. Каким способом изменяют количество гребенного очеса на машине?
7. В чем состоят различия наборов разных гребней барабанчика?
8. Что достигается изменением наборов последовательных гребней барабанчика?
9. За счет чего достигается переменная скорость чесания гребенным барабанчиком и для чего это делается?
10. В какой момент цикла верхний гребень погружается в прочесываемую бородку?
11. Как изменяется длина прочесываемых задних участков волокон верхним гребнем при уменьшении разводки между ним и отделительным зажимом?
12. Для чего отделительным цилиндрам сообщается вращение в обе стороны?
13. Как изменятся вытяжка, длина и средняя линейная плотность отделяемой порции, если увеличить скорость отделительных цилиндров? Повлияет ли это на линейную плотность гребенной ленты, укладываемой в таз, и почему?
14. Как связаны направления движения отделительного валика, верхнего гребня и тисков?
15. Для чего применяют асимметричные лотки для прочеса?
16. Как изменяется длина отделенной порции прочеса при формировании ленты?
17. Почему на восьми выпускных гребнечесальных машинах после вытяжного прибора формируют не одну, а две ленты?
18. Каковы функции внутренней и внешней труб системы удаления очеса?
- 19. Каковы причины, вызывающие самоостанов гребнечесальной машины?**

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

### АНАЛИЗ КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГРЕБНЕЧЕСАЛЬНЫХ МАШИН РАЗНЫХ МАРОК

**Цель лабораторной работы:** изучить кинематическую схему машины, расположение и назначение сменных шкивов, шестерен и храповика, освоить методику технологического расчета.

#### Задание

1. Изучить и зарисовать схему передачи движения на гребнечесальной машине 1533 фирмы Textima, указав ее сменные элементы, кратко описать их назначение и влияние на технологические параметры работы машины (скорость, частные и общую вытяжки, производительность машины).
2. Рассчитать по исходным данным для машины 1533 (Textima) и E66 (Rieter) следующие параметры:
  - частные, общую вытяжки на машине и число зубьев сменных шестерен и храповика;
  - диаметр шкива на валу электродвигателя;
  - частоту вращения и линейную скорость рабочих органов;
  - производительность машины;
  - время срабатывания холстика и наполнения таза лентой.

#### Технологический расчет гребнечесальной машины 1533 «Текстима»

Гребнечесальная машина является машиной периодического действия. Поэтому в машине часть рабочих органов смещает продукт периодически, а другая часть непрерывно. Эта особенность обуславливает специфику плана технологического расчета. При выполнении технологического расчета используются следующие исходные данные:

- линейная плотность холстика  $T_X$ , ктекс;
- линейная плотность ленты  $T_L$ , ктекс;
- длина питания  $F$ , мм;
- процент гребенного очеса  $y$ , %;
- частота вращения гребенного барабанчика  $n_{ГБ}$ , мин<sup>-1</sup>;
- число выпусков на машине  $a = 8$ ;
- число сложений лент  $d = 8$ ;
- масса холстика  $G_X$ , кг.
- масса ленты в тазу  $G_L$ , кг.

Кинематическая схема машины представлена на рисунке 19.

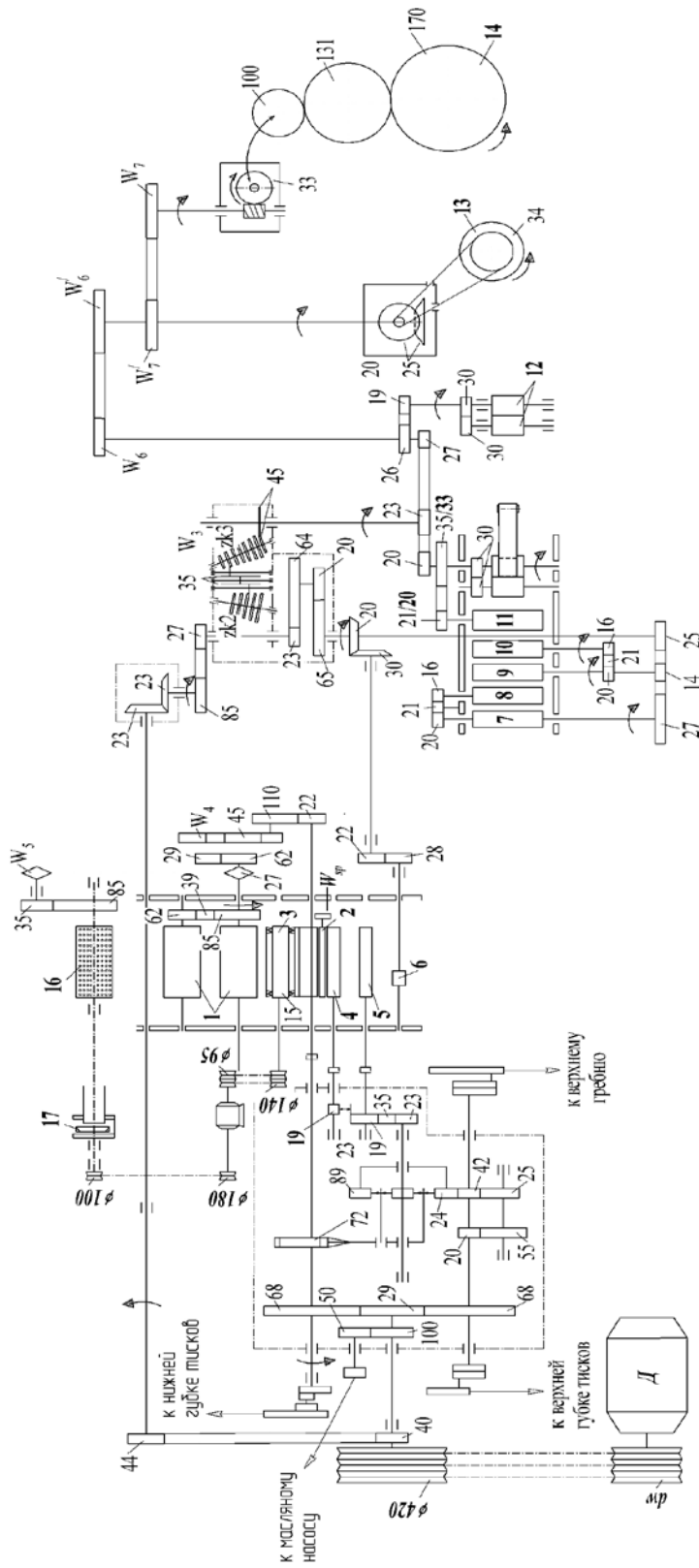


Рисунок 19 – Кинематическая схема гребнечесальной машины 1533:

- 1 – раскатывающие валки, 2 – питающий цилиндр, 4 и 5 – отдельные цилиндры, 7 – 11 – цилиндры вытяжного прибора, для цилиндров лентоукладчика, 12 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 13 – верхняя тарелка лентоукладчика, 14 – нижняя тарелка лентоукладчика; 15 – щетчатый вал; 16 – сетчатый барабан для отвода очесов; 17 – вентилятор, 18 – гребенный барабанчик, 19 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 20 – плочишные валки лентоукладчика, Ø 60 мм; 21 – верхняя тарелка лентоукладчика; 22 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 23 – плочишные валки лентоукладчика, Ø 60 мм; 24 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 25 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 26 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 27 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 28 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 29 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 30 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 31 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 32 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 33 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 34 – плочишный валик столика, Ø 60 мм; 35 – плочишный валик столика, Ø 60 мм.

## **Порядок выполнения технологического расчета**

### **1. Определение числа параметров основных сменных элементов**

#### **1.1. Определение диаметра сменного шкива $d_w$**

Частота вращения гребенного барабанчика без учета проскальзывания ремня рассчитывается по формуле

$$n_{3(ГБ)} = 1420 \frac{d_w}{420} \cdot \frac{29}{68} = 1,442 \cdot d_w. \quad (4.1)$$

Отсюда

$$d_w = \frac{1,442}{n_3}. \quad (4.2)$$

Фактическое значение диаметра сменного шкива  $d_w$  выбирается по таблице 13 с учетом результатов расчетов по формуле (4.2).

Таблица 13 – Выбор диаметра сменного шкива  $d_w$

Средний диаметр шкива $d_w$ , мм	Наружный диаметр шкива $(d_w + 7)$ , мм	Частота вращения гребенного барабанчика, мин <sup>-1</sup>
140	147	200
155	162	220
170	177	240
180	187	260
195	202	280
205	212	300
220	227	320

#### **1.2. Определение числа зубьев храповика $W_{SP}$**

Длина продукта, подаваемого питающими цилиндрами, т. е. длина питания (мм)

$$L_4 = F = \frac{3,14 \cdot 20,6}{W_{SP}} = \frac{64,684}{W_{SP}}. \quad (4.3)$$

Отсюда

$$W_{SP} = \frac{64,684}{F}. \quad (4.4)$$

Число зубьев храповика выбирается с учетом результата расчета по формуле (4.4) из ряда чисел 10, 11, 12, 13, после чего осуществляется уточняющий расчет длины питания. Длина питания на машине изменяется в диапазоне от 5 до 6,5 мм.

1.3. Определение числа зубьев сменного шкива  $W_4$  осуществляется с учетом вытяжки между раскатывающими валиками и питающим цилиндром.

За один цикл гребнечесания раскатывающий валик подает холстик вперед на величину, рассчитываемую по формуле

$$L_1 = 3,14 \cdot 70 \frac{22 \cdot 20 \cdot 29}{110 \cdot W_4 \cdot 62} = \frac{411,24}{W_4}. \quad (4.5)$$

Вытяжка между раскатывающими валиками и питающим цилиндром

$$E_{1-4} = \frac{F}{L_4} = \frac{64,684 \cdot W_4}{411,24 \cdot W_{SP}} = 0,1573 \frac{W_4}{W_{SP}}. \quad (4.6)$$

Вытяжка  $E_{1-2}$  выбирается из диапазона 0,99 – 1,01, после чего рассчитывается число зубьев шкива  $W_4$  (табл. 14) по формуле

$$W_4 = \frac{W_{SP}}{0,1573} E_{1-2}. \quad (4.7)$$

Таблица 14 – Рекомендации по выбору числа зубьев храповика  $W_4$

Число зубьев храповика $W_{SP}$	Число зубьев храповика $W_4$
10	63, 64
11	70, 71
12	76, 77
13	82, 83

Определение числа зубьев вытяжных шестерен  $Z_{K2}$  и  $Z_{K3}$  осуществляется с учетом общей вытяжки на машине, равной отношению окружной скорости  $V_{I2}$  плющильного валика лентоукладчика и скорости  $V_1$  раскатывающего валика

$$E_{МАШ} = \frac{V_{I2}}{V_1}. \quad (4.8)$$

$$V_1 = \pi \cdot 0,07 \cdot 1420 \cdot \frac{d_w}{420} \cdot \frac{29}{68} \cdot \frac{22}{110} \cdot \frac{20}{W_4} \cdot \frac{29}{62} = 0,593 \frac{d_w}{W_4}. \quad (4.9)$$

$$V_{I2} = \pi \cdot 0,06 \cdot 1420 \cdot \frac{d_w}{420} \cdot \frac{40}{44} \cdot \frac{23}{23} \cdot \frac{36}{27} \cdot \frac{39}{56} \cdot \frac{Z_{K2}}{Z_{K3}} \cdot \frac{45}{45} \cdot \frac{23}{27} \cdot \frac{26}{19} =$$

$$= 0,627 \cdot d_w \frac{Z_{K2}}{Z_{K3}}. \quad (4.10)$$

После подстановки выражений (4.9) и (4.10) в формулу (4.8) получаем

$$E_{МАШ} = 1,057 \cdot W_4 \frac{Z_{K2}}{Z_{K3}}. \quad (4.11)$$

В данной формуле не учитывается влияние рифления раскатывающего валика. Фактическая вытяжка на несколько процентов ниже расчетного значе-

ния. Число зубьев сменной шестерни  $Z_{K2}$  выбирается из диапазона 55..64 зуба через 1 зуб. Число зубьев сменной шестерни  $Z_{K3}$  выбирается из следующего ряда: 32, 38, 45, 53, 62 зуба.

1.4. Для расчета частоты вращения сетчатого барабана выбирается число зубьев звездочки  $W_5$  из следующего ряда: 15, 21, 25 или 30 зубьев. Сменная звездочка  $W_5$  служит для регулировки отвода гребенных очесов. Число зубьев звездочки  $W_5$  выбирается с учетом выхода гребенных очесов. С увеличением выхода очесов рекомендуется уменьшать число зубьев звездочки  $W_5$ .

## 2 Определение общей и частных вытяжек

2.1. Требуемое значение общей вытяжки (технологическая вытяжка) на машине определяется с учетом утонения волокнистого продукта, рассчитываемого по формуле

$$U = \frac{T_X \cdot d}{T_L}, \quad (4.12)$$

где  $T_X$  – линейная плотность холстика, ктекс;  $T_L$  – линейная плотность ленты, ктекс;  $d$  – число сложений лент ( $d = 8$ ).

При расчете общей вытяжки принимается во внимание выход гребенных очесов  $y$ , выраженный в процентах:

$$E_{ТЕХН} = U \cdot \left(1 - \frac{y}{100}\right) = \frac{T_X \cdot d}{T_L} \left(1 - \frac{y}{100}\right). \quad (4.13)$$

2.2. Вытяжка между питающим цилиндром 4 и раскатывающим валиком (рассчитана в п. 1.3).

2.3. Вытяжка между отделительными 4 и питающим 2 цилиндрами

$$E_{2-4} = \frac{L_4}{L_2}, \quad (4.14)$$

где  $L_4$  – длина участка порции, выводимой отделительными цилиндрами за каждый цикл, мм, рассчитываемая по формуле

$$L_4 = 3,14 \cdot 25 \cdot \frac{68 \cdot 20 \cdot 25 \cdot 72 \cdot 23}{68 \cdot 55 \cdot 89 \cdot 24 \cdot 19} = 29,12. \quad (4.15)$$

Тогда вытяжка между отделительными 4 и питающим 2 цилиндрами рассчитывается как

$$E_{2-4} = \frac{29,12 \cdot W_{Sp}}{64,684} = 0,45W_{Sp}. \quad (4.16)$$

2.4. Вытяжка между плющильным валиком 6 и отделительным цилиндром 5

$$E_{5-6} = \frac{L_6}{L_5}, \quad (4.17)$$

где  $L_6$  – длина участка прочеса, выводимого плющильными валиками за каждый цикл на дублирующий столик машины, мм, определяемая как

$$L_6 = 3,14 \cdot 60 \cdot \frac{68}{29} \cdot \frac{40}{44} \cdot \frac{23}{23} \cdot \frac{36}{27} \cdot \frac{23}{64} \cdot \frac{20}{65} \cdot \frac{20}{30} \cdot \frac{22}{28} = 31,01. \quad (4.18)$$

Так как  $L_4 = L_5$

$$E_{5-6} = \frac{31,01}{29,12} = 1,065. \quad (4.19)$$

2.5. Вытяжка между питающим цилиндром 7 вытяжного прибора и плющильным валиком 6 столика

$$E_{6-7} = \frac{35 \cdot 28 \cdot 30 \cdot 25}{60 \cdot 22 \cdot 20 \cdot 27} = 1,031. \quad (4.20)$$

2.6. Вытяжка в зоне предварительного вытягивания вытяжного прибора

$$E_{8-9} = \frac{35 \cdot 16 \cdot 27}{28 \cdot 20 \cdot 14} = 1,928. \quad (4.21)$$

2.7. Вытяжка в зоне основного вытягивания вытяжного прибора

$$E_{10-11} = \frac{35 \cdot 16 \cdot 14 \cdot 65 \cdot 64 \cdot 39 \cdot Z_{K2} \cdot 45 \cdot 23 \cdot 33}{28 \cdot 20 \cdot 25 \cdot 20 \cdot 23 \cdot 56 \cdot Z_{K3} \cdot 45 \cdot 20 \cdot 20} = 6,69 \frac{Z_{K2}}{Z_{K3}}. \quad (4.22)$$

Если вместо пары накладных шестерен **33/20** используется пара **35/21**, вытяжка в зоне основного вытягивания увеличивается в 1,01 раза и составляет

$$E_{10-11} = 6,76 \frac{Z_{K2}}{Z_{K3}}. \quad (4.23)$$

2.8. Общая вытяжка в вытяжном приборе в случае установки накладных шестерен **33/20**

$$E_{7-11} = \frac{35 \cdot 27 \cdot 65 \cdot 64 \cdot 39 \cdot Z_{K2} \cdot 45 \cdot 23 \cdot 35}{35 \cdot 25 \cdot 20 \cdot 23 \cdot 56 \cdot Z_{K3} \cdot 45 \cdot 20 \cdot 21} = 12,91 \frac{Z_{K2}}{Z_{K3}}. \quad (4.24)$$

При установке накладных шестерен **35/21**

$$E_{7-11} = 13,04 \frac{Z_{K2}}{Z_{K3}}. \quad (4.25)$$

2.9. Вытяжка между выпускным цилиндром вытяжного прибора и плющильным валиком лентоукладчика (без учета влияния рифления выпускного цилиндра) в случае установки накладных шестерен **33/20**

$$E_{11-12} = \frac{60 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 26}{35 \cdot 33 \cdot 27 \cdot 19} = 1,053. \quad (4.26)$$

При установке накладных шестерен 35/21 вытяжка уменьшается в 1,01 раза и составляет 1,043.

2.10. Вытяжка (натяжение) между плющильным валиком и выходом ленты из наклонного канала верхней тарелки

$$E_{12-13} = \frac{D_L \cdot 19 \cdot W_6 \cdot 25 \cdot 20}{60 \cdot 26 \cdot W'_6 \cdot 25 \cdot 34} = 0,007164 \frac{D_L \cdot W_6}{W'_6}, \quad (4.27)$$

где  $D_L$  – диаметр витка укладки, зависящий от диаметра таза (табл. 15). Также диаметр таза оказывает влияние на выбор числа зубьев шестерни  $W'_6$ .

Таблица 15 – Рекомендации по выбору параметров укладки ленты в таз

Диаметр таза, мм	Диаметр витка ленты в тазу $D_L$ , мм	Число зубьев шестерни $W'_6$	Число зубьев шестерни $W'_7$
400	267	38	26
450	300	43	24
500	323	47	23

Сменная шестерня  $W_6$  может иметь 21 или 22 зуба. При правильном выборе параметров сменных элементов рассчитываемое натяжение должно попадать в диапазон от 1,034 до 1,107.

Число витков ленты, укладываемое в таз за один оборот нижней тарелки, рассчитывается по формуле

$$N_B = \frac{170 \cdot 33 \cdot W_7 \cdot 20}{100 \cdot 1 \cdot W'_7 \cdot 34} = 33 \frac{W_7}{W'_7}, \quad (4.28)$$



Сменная шестерня  $W_7$  выбирается с числом зубьев 20 или 21. Число зубьев шестерни  $W'_7$  выбирается с учетом диаметра таза. С учетом выбранных параметров расчетное значение числа витков ленты изменяется в диапазоне от 25,4 до 30,1.

**3. Пользуясь кинематической схемой машины, провести расчет частот вращения и окружных скоростей непрерывно вращающихся рабочих органов машины:**

- раскатывающих валиков;
- гребенного барабанчика;
- плющильных валиков столика;
- цилиндров вытяжного прибора
- плющильного валика лентоукладчика;
- щеточного вала;
- верхней и нижней тарелки лентоукладчика;
- сетчатого барабана для отвода очесов;
- вала вентилятора.

Для щеточного вала и тарелок лентоукладчика, сетчатого барабана и вала вентилятора рассчитывается только частота вращения.

**4. Определение теоретической производительности машин (по входящему продукту), кг/ч, определяется по формуле**

$$P = \frac{n_{ГБ} \cdot F \cdot a \cdot T_X \cdot 60(100 - y)}{10^6 \cdot 100}, \quad (4.29)$$

где  $n_{ГБ}$  – частота вращения гребенного барабанчика,  $\text{мин}^{-1}$ ;  $F$  – длина питания, мм;  $a$  – число выпусков на машине ( $a = 8$ );  $T_X$  – линейная плотность холстика, ктекс;  $y$  – процент гребенных очесов, %.

**5. Определение времени срабатывания холстика, мин:**

$$t_X = \frac{G_X \cdot 1000 \cdot 1000}{F \cdot T_X \cdot n_{ГБ}}, \quad (4.30)$$

где  $G_X$  – масса холстика, кг.

**6. Определение времени наполнения таза, мин:**

$$t_L = \frac{G_L \cdot 1000}{V_{12} \cdot T_L}, \quad (4.31)$$

где  $G_L$  – масса ленты в тазу, кг.

## Технологический расчет гребнечесальной машины Е 66 фирмы Rieter

Кинематическая схема машины Е 66 представлена на рисунке 20

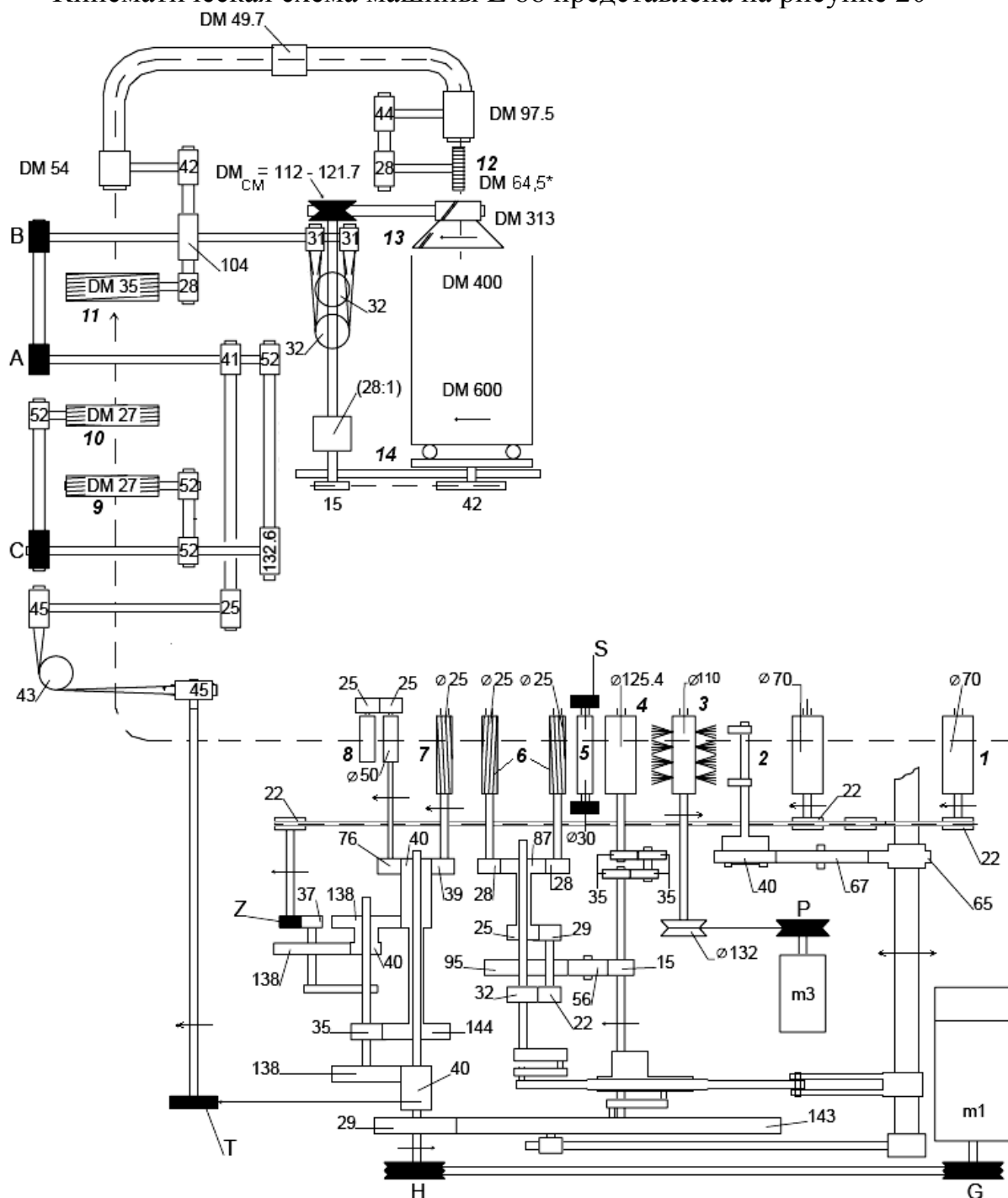


Рисунок 20 – Кинематическая схема гребнечесальной машины Е66 фирмы Rieter:

1 – раскатывающие валики; 2 – верхний гребень; 3 – щеточный вал; 4 – гребенной барабанчик; 5 – питающий цилиндр; 6 – отделительные цилиндры; 7 – выпускной цилиндр лотка; 8 – плющильный валик столика; 9 – питающий цилиндр вытяжного прибора; 10 – средний цилиндр вытяжного прибора; 11 – выпускной цилиндр вытяжного прибора; 12 – плющильный валик лентоукладчика; 13 – верхняя тарелка лентоукладчика; 14 – нижняя тарелка лентоукладчика

## **Порядок выполнения технологического расчета**

### **1 Определение длин участков продукта**

1.1 Длина продукта (в мм), подаваемого раскатывающими валами 1 за один оборот гребенного барабанчика

$$L_1 = 3,14 \cdot 70 \frac{143 \cdot 40 \cdot 35 \cdot 40 \cdot 40 \cdot 37 \cdot 22}{29 \cdot 138 \cdot 144 \cdot 138 \cdot 138 \cdot Z \cdot 22} = \frac{237,4}{Z}. \quad (4.32)$$

Число зубьев сменной шестерни  $Z$  выбирается из ряда: 44, 45, 49, 50, 51, 55, 56, 57, 60, 61, 62. При этом натяжение холстика между раскатывающими валами и питающим цилиндром, рассчитываемое в п. 2.1, должно находиться в пределах от 1,08 до 1,141, то есть от 8 до 14,1 %.

Длина продукта, подаваемого питающими цилиндрами 5, то есть длина питания (мм)

$$L_2 = F = \frac{3,14 \cdot 30}{S} = \frac{94,2}{S}. \quad (4.33)$$

Число зубьев храповика выбирается из ряда: 16, 18, 20, 22. В соответствии с этим длина питания может быть равной 5,9, 5,2, 4,7 или 4,3 мм.

1.2 Длина продукта, выводимого выпускными цилиндрами лотка валиками 7, мм

$$L_7 = 3,14 \cdot 25 \cdot 1,125 \cdot \frac{143 \cdot 40 \cdot 35 \cdot 40}{29 \cdot 138 \cdot 144 \cdot 39} = 31,5, \quad (4.34)$$

где 1,125 – коэффициент, учитывающий рифление выпускного цилиндра 7.

1.3 Длина продукта, выводимого плющильными валиками 8 столика, мм

$$L_8 = 3,14 \cdot 50 \frac{143 \cdot 40 \cdot 35 \cdot 40}{29 \cdot 138 \cdot 144 \cdot 76} = 28,7. \quad (4.35)$$

## **2 Определение вытяжки и числа зубьев сменной вытяжной шестерни**

2.1 Вытяжка (натяжение) между питающим цилиндром 2 и раскатывающим валиком 1

$$E_{1-2} = \frac{L_2}{L_1} = \frac{94,2 \cdot Z}{S \cdot 237,4} = 0,3968 \cdot \frac{Z}{S}. \quad (4.36)$$

2.2 Вытяжка между выпускным цилиндром лотка 7 и питающим цилиндром 2

$$E_{2-7} = \frac{L_7}{L_2} = \frac{31,5}{94,2} \cdot S = 0,334 \cdot S. \quad (4.37)$$

2.3 Вытяжка между плющильным цилиндром столика 8 и выпускным цилиндром лотка 7

$$E_{7-8} = \frac{L_8}{L_7} = \frac{28,7}{31,5} = 0,91. \quad (4.38)$$

2.4 Вытяжка между плющильным цилиндром 8 вытяжного прибора и плющильным валиком 9 столика

$$E_{8-9} = \frac{27 \cdot 76 \cdot 144 \cdot 138 \cdot 40 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 52 \cdot 52}{50 \cdot 40 \cdot 35 \cdot 40 \cdot T \cdot 45 \cdot 41 \cdot 132,6 \cdot 52} \cdot 1,02 = \frac{142,1}{T}. \quad (4.39)$$

Число зубьев сменной шестерни  $T$  определяется из ряда 136, 137, 138, 139 зубьев, что соответствует вытяжке от 1,022 до 1,045.

2.5 Вытяжка между выпускным цилиндром 11 вытяжного прибора и валиками 12 лентоукладчика

$$E_{11-12} = \frac{64,5 \cdot 28 \cdot 54 \cdot 44}{35 \cdot 42 \cdot 97,5 \cdot 28 \cdot 1,02} = 1,05. \quad (4.40)$$

2.6 Вытяжка между валиками 12 лентоукладчика и выходом из наклонного канала верхней тарелки 13 лентоукладчика

$$E_{12-13} = \frac{400 \cdot 28 \cdot 97,5 \cdot 42 \cdot 31 \cdot DM_{CM} \cdot 0,98}{64,5 \cdot 44 \cdot 54 \cdot 104 \cdot 32 \cdot 313} = 0,008728 \cdot DM_{CM}. \quad (4.41)$$

Диаметр шкива  $DM_{CM}$  выбирается из диапазона от 112 до 121,7 мм, что соответствует вытяжке от 0,98 до 1,06.

2.7 Вытяжка в зоне предварительного вытягивания вытяжного прибора

$$E_{9-10} = \frac{27 \cdot C}{27 \cdot 52} \cdot 0,99 = \frac{C}{52,5}. \quad (4.42)$$

Диаметр сменного шкива  $C$  выбирается из ряда: 59; 64,9; 71,9; 78,9; 86,9; 96; 105,7 мм, что соответствует диапазону вытяжек от 1,13 до 2,0.

2.8. Для определения числа зубьев вытяжных шестерен  $A$  и  $B$  используем заправочные параметры машины: линейную плотность холстика  $T_X$ ; линейную плотность ленты  $T_L$  и процент гребенного очеса –  $y$ .

Утонение продукта

$$U = \frac{T_X \cdot d}{T_L}, \quad (4.43)$$

где  $d = 8$  – количество складываемых после вытяжного прибора мычек, из которых формируется гребенная лента.

Общая вытяжка на машине

$$E_{1-11} = U \frac{100 - y}{100}. \quad (4.44)$$

Общая вытяжка в вытяжном приборе

$$E_{9-11} = \frac{E_{1-11}}{E_{1-2} \cdot E_{2-7} \cdot E_{7-8} \cdot E_{8-9} \cdot E_{11-12} \cdot E_{12-13}}. \quad (4.45)$$

С другой стороны,

$$E_{9-11} = \frac{35 \cdot 132,6 \cdot A \cdot 104}{27 \cdot 52 \cdot B \cdot 28} \cdot 0,98 = 12,033 \frac{A}{B}. \quad (4.46)$$

Число зубьев сменного шкива  $A$  определяется из ряда: 25, 33, 38, 40, 45, 48. Число зубьев сменного шкива  $B$  определяется из ряда: 23, 24, 25, 33, 38, 40, 45, 48. Диапазон вытяжек составляет от 9,12 до 25,12.

2.9 Вытяжка в зоне основного вытягивания вытяжного прибора

$$E_{10-11} = \frac{35 \cdot 52 \cdot 132,6 \cdot A \cdot 104}{27 \cdot C \cdot 52 \cdot B \cdot 28} \cdot 0,98 \cdot 0,99 = \frac{619,42 \cdot A}{C \cdot B}. \quad (4.47)$$

2.10 Общая вытяжка на машине

$$E_{1-11} = \frac{V_{11}}{V_1} = \frac{35 \cdot 256128 \cdot A \cdot Z}{70 \cdot 631,8 \cdot T \cdot B} = 202,7 \cdot \frac{A \cdot Z}{T \cdot B}. \quad (4.48)$$

### 3 Определение скорости непрерывно вращающихся рабочих органов машины

3.1 Частота вращения и линейная скорость раскатывающего вала  $I$ :

$$n_1 = 2885 \frac{G}{H} \cdot \frac{40 \cdot 35 \cdot 40 \cdot 40 \cdot 37 \cdot 22}{138 \cdot 144 \cdot 138 \cdot 138 \cdot Z \cdot 22} = 631,8 \frac{G}{H \cdot Z}; \quad (4.49)$$

$$V_1 = \pi D_1 \cdot n_1 = 0,22 n_1. \quad (4.50)$$

3.2 Частота вращения и линейная скорость гребенного барабанчика  $4$ :

$$n_{ГБ} = n_4 = 2885 \frac{G}{H} \cdot \frac{29}{143} = 585 \frac{G}{H}. \quad (4.51)$$

$$V_4 = \pi D_4 \cdot n_4 = 0.394 n_4 \quad (4.52)$$

Диаметры шкивов  $G$  и  $H$  выбираются по таблице 16.

Таблица 16 – Выбор диаметров шкивов  $G$  и  $H$

Диаметры сменных шкивов, мм		Частота вращения гребенного барабанчика $n_{з.б.}$ , мин <sup>-1</sup>
$G$	$H$	
160	234	400
168	234	420
174	234	440
183	234	460
192	234	480
200,5	234	500

3.3 Частота вращения и линейная скорость щеточного вала 3.

$$n_3 = 1390 \frac{P}{132} = 10,53P \text{ мин}^{-1}, \quad (4.53)$$

$$V_3 = \pi D_3 \cdot n_3 = 0,345 n_3. \quad (4.54)$$

Диаметр сменного шкива  $P$  принимается равным 95 или 113 мм, что соответствует частоте вращения щеточного вала 1000 или 1200 мин<sup>-1</sup>.

3.4 Частота вращения и линейная скорость раскатывающего вала 1.

$$n_1 = 2885 \frac{G}{H} \cdot \frac{40 \cdot 35 \cdot 40 \cdot 40 \cdot 37 \cdot 22}{138 \cdot 144 \cdot 138 \cdot 138 \cdot Z \cdot 22} = 631,8 \frac{G}{H \cdot Z} \quad (4.55)$$

$$V_1 = \pi D_1 \cdot n_1 = 0,22 n_1 \quad (4.56)$$

3.5 Частота вращения и линейная скорость выпускного цилиндра лотка 7:

$$n_7 = 2885 \cdot \frac{G \cdot 40 \cdot 35 \cdot 40}{H \cdot 138 \cdot 144 \cdot 39} = 208,46 \frac{G}{H}, \quad (4.57)$$

$$V_7 = \pi D_7 \cdot 1.125 \cdot n_7 = 0,0883 \cdot n_7. \quad (4.58)$$

3.6 Частота вращения и линейная скорость плющильного валика столика 8:

$$n_8 = 2885 \cdot \frac{G \cdot 40 \cdot 35 \cdot 40}{H \cdot 138 \cdot 144 \cdot 76} = 107 \frac{G}{H}. \quad (4.59)$$

$$V_8 = \pi D_8 \cdot n_8 = 0,157 \cdot n_8. \quad (4.60)$$

3.7 Частота вращения и линейная скорость питающего цилиндра 9 вытяжного прибора:

$$n_9 = 2885 \cdot \frac{G \cdot 40 \cdot 45 \cdot 25 \cdot 52}{H \cdot T \cdot 45 \cdot 41 \cdot 132.6} = 27594 \frac{G}{H \cdot T}; \quad (4.61)$$

$$V_9 = \pi D_9 \cdot 1,02 \cdot n_9 = 0,08648 \cdot n_9. \quad (4.62)$$

3.8 Частота вращения и линейная скорость среднего цилиндра 10 вытяжного прибора:

$$n_{10} = n_9 \frac{C}{52} \cdot 0,99 = 525,35 \frac{G \cdot C}{H \cdot T}; \quad (4.63)$$

$$V_{10} = \pi D_{10} \cdot 1,02 \cdot n_{10} = 0,08648 \cdot n_{10}. \quad (4.64)$$

3.9 Частота вращения и линейная скорость выпускного цилиндра 11 вытяжного прибора:

$$n_{11} = n_9 \cdot \frac{132.6 \cdot A \cdot 104}{52 \cdot B \cdot 28} \cdot 0,98 = 256128 \cdot \frac{G \cdot A}{H \cdot T \cdot B}; \quad (4.65)$$

$$V_{11} = \pi D_{11} \cdot 1,02 \cdot n_{11} = 0,112 \cdot n_{11}. \quad (4.66)$$

3.10 Частота вращения и скорость выпускных валиков 12 лентоукладчика без учета проскальзывания ремня:

$$n_{12} = n_{11} \cdot \frac{28 \cdot 54 \cdot 44}{42 \cdot 97,5 \cdot 28} = 0,58 \cdot n_{11}; \quad (4.67)$$

$$V_{12} = \pi \cdot D_{12} \cdot n_{12} = 0,2025 \cdot n_{12}. \quad (4.68)$$

3.11 Частота вращения верхней тарелки 13 лентоукладчика и скорость выходного отверстия наклонного канала:

$$n_{13} = n_{11} \cdot \frac{28 \cdot 31 \cdot DM_{CM}}{104 \cdot 32 \cdot 313} \cdot 0,98 = 0,0008166 \cdot DM_{CM} \cdot n_{11}; \quad (4.69)$$

$$V_{13} = \pi \cdot D_{13} \cdot n_{13} = 1,256 \cdot n_{13}. \quad (4.70)$$

3.12 Частота вращения нижней тарелки лентоукладчика

$$n_{14} = n_{13} \cdot \frac{313 \cdot 1 \cdot 15}{DM_{CM} \cdot 28 \cdot 42 \cdot 0,98} = \frac{4,07 \cdot n_{13}}{DM_{CM}}. \quad (4.71)$$

**4 Определение производительности машин (по входящему продукту), кг/ч, определяется по формуле**

$$P_T = \frac{n_{ГБ} \cdot F \cdot a \cdot T_X \cdot 60(100 - y)}{E_{1-2} \cdot 10^6 \cdot 100}, \quad (4.72)$$

где  $n_{ГБ}$  – частота вращения гребенного барабанчика, мин;  $F$  – длина питания, мм;  $a$  – число выпусков на машине ( $a = 8$ );  $T_X$  – линейная плотность холстика, ктекс;  $y$  – процент гребенных очесов, %.

**5 Определение времени срабатывания холстика, мин.**

$$t_X = \frac{G_X \cdot 1000 \cdot 1000}{F \cdot T_X \cdot n_{ГБ}}, \quad (4.73)$$

где  $G_X$  – масса холстика, кг.

**6 Определение времени наполнения таза, мин.**

$$t_L = \frac{G_L \cdot 1000}{V_{L..l} T_{L..l}}, \quad (4.74)$$

где  $G_L$  – масса ленты в тазу, кг;  $T_{L..l}$  – линейная плотность ленты, ктекс.

### План отчета

1. Начертить кинематическую схему гребнечесальной машины 1533.
2. Заполнить форму, представленную в таблице 17, с описанием назначения всех сменных элементов. Проанализировать их влияние на параметры работы машины.
3. Выполнить технологический расчет гребнечесальной машины 1533 в соответствии с индивидуальным заданием, приведенным в таблице 18.
4. Проанализировать кинематическую схему гребнечесальной машины Е66 фирмы Rieter, Выполнить ее технологический расчет в соответствии с индивидуальным заданием.



Таблица 17 – Форма таблицы для характеристики сменных элементов гребнечесальной машины 1533

Вид и обозначение сменного элемента (шкива, шестерни)	Диапазон (ряд) изменения параметра (диаметра, числа зубьев) сменного элемента	Регулируемый параметр работы машины
шкив $d_w$	140, 155, 170, 180, 195, 205, 220, мм	частота вращения гребенного барабанчика
и т.д.		

Таблица 18 – Индивидуальное задание для выполнения технологических расчетов гребнечесальных машин

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Линейная плотность холстика, текс	64	66	68	70	72	65	67	69	71	73
Линейная плотность гребенной ленты, ктекс	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	3,8	4,0	4,2	4,4	4,4
Выход гребенных очесов, %	17	17	16	16	15	15	14	14	14	13
Масса холстика, кг	24									
<b>Для машины Textima 1533</b>										
Длина питания, мм	5,0	5,0	5,4	5,9	6,5	5,0	5,4	5,4	5,9	5,9
Частота вращения гребенного барабанчика, мин <sup>-1</sup>	200	220	240	260	280	240	260	280	300	320
Масса ленты в тазу, кг	21									
<b>Для машины Rieter E66</b>										
Длина питания, мм	5,9	5,2	4,7	4,3	4,7	4,3	5,9	5,2	5,2	5,9
Частота вращения гребенного барабанчика, мин <sup>-1</sup>	400	420	440	460	480	420	440	460	480	500
Масса ленты в тазу, кг	25									

### Контрольные вопросы

1. Какие сменные элементы имеются в передаче на гребнечесальной машине 1533 и каково их назначение?
1. Влияет ли число зубьев вытяжной шестерни на скорость заднего цилиндра вытяжного прибора, переднего цилиндра и тарелок лентоукладчика?
2. Как регулируют натяжение прочеса и ленты на различных участках пути перемещения от отделительного прибора до лентоукладчика?
3. От каких факторов зависит теоретическая производительность одного выпуска гребнечесальной машины и всей машины?
4. Что общего и какие различия имеют кинематические схемы машин 1533 и E66?

## Литература

1. Рыклин, Д. Б. Технология и оборудование для производства волокнистой ленты / Д. Б. Рыклин ; УО «ВГТУ». – Витебск : УО «ВГТУ», 2008. – 268 с.
2. Проектирование прядильных производств : учебное пособие / А. Г. Коган [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2001. – 210 с.
3. Проектирование технологии хлопкопрядения : учебник для вузов / К. И. Бадалов [и др.] ; под ред. К. И. Бадалова. – Москва : МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2004. – 601 с.
4. Справочник по хлопкопрядению / В. П. Широков [и др.] ; под ред. В. П. Широкова. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1985. – 472 с.
5. Лабораторный практикум по прядению хлопка и химических волокон : учебное пособие / К. И. Бадалов [и др.]. – Москва : Легкая индустрия, 1978. – 464 с.

УДК 677.21.021.185

Приготовление гребенной ленты: методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология и оборудование производства ленты» для студентов специальности 1–50 01 01 «Производство текстильных материалов» специализации 1-50 01 01-01 01 «Технология и менеджмент прядильного производства»

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2012.

Составитель: д.т.н., проф. Рыклин Д.Б.

В методических указаниях описаны конструкция и принцип работы оборудования, применяемого для гребнечесания хлопка, а также подготовка волокнистого продукта к гребнечесанию, изложена методика технологического расчета гребнечесальных машин разных марок.

Одобрено кафедрой ПНХВ «06» июня 2012 г., протокол № 19.

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

Редактор: к.т.н., доц. Скобова Н. В.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» «\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г., протокол № \_\_\_\_

Ответственный за выпуск: Кунашев В.В.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати \_\_\_\_\_ Формат \_\_\_\_\_ Уч.-изд. лист. \_\_\_\_\_

Печать ризографическая. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ \_\_\_\_\_ Цена \_\_\_\_\_

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Лицензия № 02330/0494384 от 16.03.2009.

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