

4.2 Методика выполнения задания

При выполнении задания студенты сначала знакомятся с составом кардочесального аппарата, уясняют назначение машин и функции, которые они выполняют, а затем подробно изучают отдельные машины.

Назначение питателя-самовеса — равномерное питание аппарата смесью. Питатель - самовес работает периодически: период загрузки чаши весов смесью, период выстоя или резервного времени и период выгрузки. Студенты составляют таблицу с указанием периодов и основных операций, осуществляемых в каждом периоде, изображают технологическую схему машины и изучают механизм управления самовеса, при этом уясняют способ изменения массы броска и частоты бросков.

Затем изучают работу предварительного прочесывателя, обращая внимание на вид гарнитуры его рабочих органов, на характер движения волокнистой массы в зоне взаимодействия главного барабана и рабочей пары валиков, соотношение скоростей и направление движения.

На аппарате можно визуально наблюдать изменение эффекта смешивания и чесания при движении волокна от одной рабочей пары к другой и от первой до последней машины. Волокно, двигаясь от одной рабочей пары к другой, все более и более расчесывается и перемешивается. На остановленной машине изучают строение гарнитуры и взаимное расположение на различных рабочих органах. Далее составляют технологическую схему машины, уясняют назначение бегуна, надбегунника и подбегунника и других рабочих органов машины.

В состав кардочесального аппарата могут входить давяльные валы, которые раздавливают цепкие сорные примеси. Решетки-лентообразователи и решетки-лентораскладчики служат для передачи волокна от одной машины к другой, смешивания и выравнивания потока волокон.

При изучении работы ровничной каретки обращают внимание на характер протекания процессов деления, сучения и наматывания.

Студенты изучают устройство и работу ровничной каретки, зарисовывают её технологическую схему. Знакомятся с устройством эксцентрикового вала и механизмом раскладки ровницы на бобины. Выясняют, каким образом регулируется интенсивность сучения на каретке.

4.3 Кардочесание и формирование аппаратной ровницы

Цель кардочесания – обеспечить индивидуальное движение волокон в вытяжных приборах последующих машин и получение равномерного продукта.

Сущность кардочесания заключается:

- 1.) в разъединении волокон,
- 2.) в вычесывании мелких и цепких примесей и пороков,
- 3.) в частичной ориентации волокон вдоль продукта.

Чесание замасленной смеси шерсти с химическими волокнами, отходами и оборатами осуществляется на чесальных аппаратах, которые состоят из нескольких машин. Для переработки смесей выпускают машины двух типов:

1) для переработки смесей из тонкой и полутонкой шерсти используют трехпрочесные аппараты, которые имеют три валичные чесальные машины с одним съемным барабаном на каждой;

2) для переработки смесей из полугрубой и грубой шерсти используют двухпрочесные аппараты, имеющие две валичные чесальные машины с двумя или одним съемным барабаном каждая.

На чесальном аппарате осуществляются процессы кардочесания, т. е. разъединение спутанных волокон, выделение примесей и коротких волокон, частичное распрямление волокон или их отдельных участков; смешивание и выравнивание потока волокон; утонение потока методом продольного деления ватки прочеса; упрочнение методом сучения; наматывание ровницы на бобины. Если чесальный аппарат служит для получения ленты, а не ровницы, что необходимо для пневмомеханических прядильных машин, то последние два процесса отсутствуют. Они заменяются процессом укладывания двух чесальных лент в тазы.

Техническая характеристика наиболее распространенных кардочесальных аппаратов дана в табл. 11.

Таблица 11 - Техническая характеристика кардочесальных аппаратов

№ п/п	Наименование параметров	Единица измер.	Величина параметра		
			«Бефам» CR-24	АЧ-224-III	«Текстима»
1	2	3	4	5	6
1	Рабочая ширина аппарата	мм	1800	2000	1800
2	Число основных прочесов		2,3	2	2
3	Число съемных барабанов на одном прочесе		1	2	2
4	Диаметр рабочих органов предварительного прочесывателя:				
	барабана по гарнитуре	мм	686	900	650
	рабочих валиков	мм	186	196	190
	приемного барабана	мм			203
	Съемных валиков	мм	86	112	
5	Диаметр перегонного валика	мм	372	190	
6	Диаметр рабочих органов основного прочесывателя	мм			
	Главного барабана	мм	1292	1252	1252
	Съемного барабана	мм	1072	600	Верхний-522; Нижний-742
	Рабочих валиков	мм	232	210	164,210
	Съемных валиков	мм	102	102	90
	бегунов	мм	320	236	248
7	Число делительных ремешков		120	120	120
8	Ширина делительных ремешков	мм	14	16	14
9	Внутренний периметр сучильных рукавов	мм	900/1900 1000/19000		1030
10	Число ровничных нитей на бобине/количество бобин		30/4	30/4	30/4

На ОАО «Витебские ковры» перерабатываются смеси грубой и полугрубой шерсти с химическими волокнами, или смеси из химических волокон для получения ровницы более 200 текс и установлены двух и трехпрочесные чесальные аппараты.

4.4 Состав и работа чесального аппарата Ч-22-Ш

Технологическая схема чесального аппарата Ч-22-Ш представлена на рисунке 14. В состав аппарата для получения ровницы входят следующие машины:

- I - питатель-самовес,
- II - предварительный прочесыватель (предпрочес),
- III - первый основной прочесыватель (1 прочес),
- IV - лентообразователь,
- V - лентоукладчик,
- VI - второй основной прочесыватель (2 прочес),
- VII - ровничная каретка.

В чесальном аппарате для получения ленты вместо ровничной каретки устанавливается лентоукладчик на 2 выпуска.

4.4.1 Питатель-самовес

Питатель-самовес служит для автоматического отвешивания порций смеси и подачи их через равные интервалы времени на питающую решетку предпрочеса.

Технологическая схема питателя-самовеса изображена на рис. 15.

Основные рабочие органы питателя-самовеса: 1 - бункер, 2 - питающая решетка, 3 - игольчатая решетка, 4 - разравнивающий гребень, 5 - сбрасывающий гребень, 6 - чаша весов, 7 - заслонка.

Самовес работает периодически:

Первый период - питание. При этом наполняется чаша до получения заданной массы.

Второй период - выстой (от момента наполнения чаши до момента выбрасывания взвешенной порции).

Выстой – это резервная часть питания. Чаша весов раскрывается через равные промежутки времени, то есть

$$T_{\text{П}} + T_{\text{В}} = \text{const},$$

где $T_{\text{П}}$ - продолжительность питания, $T_{\text{В}}$ - продолжительность выстоя.

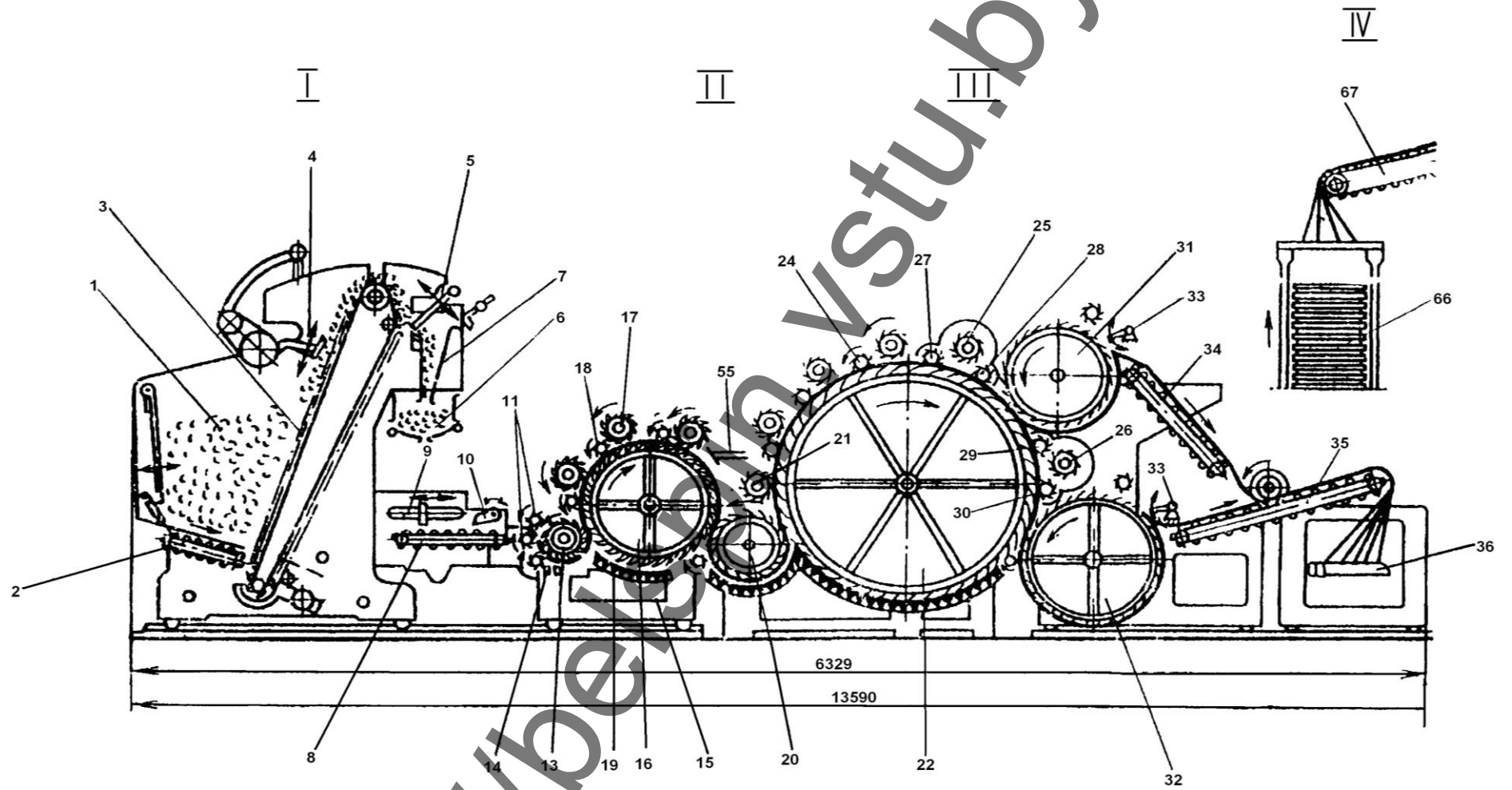
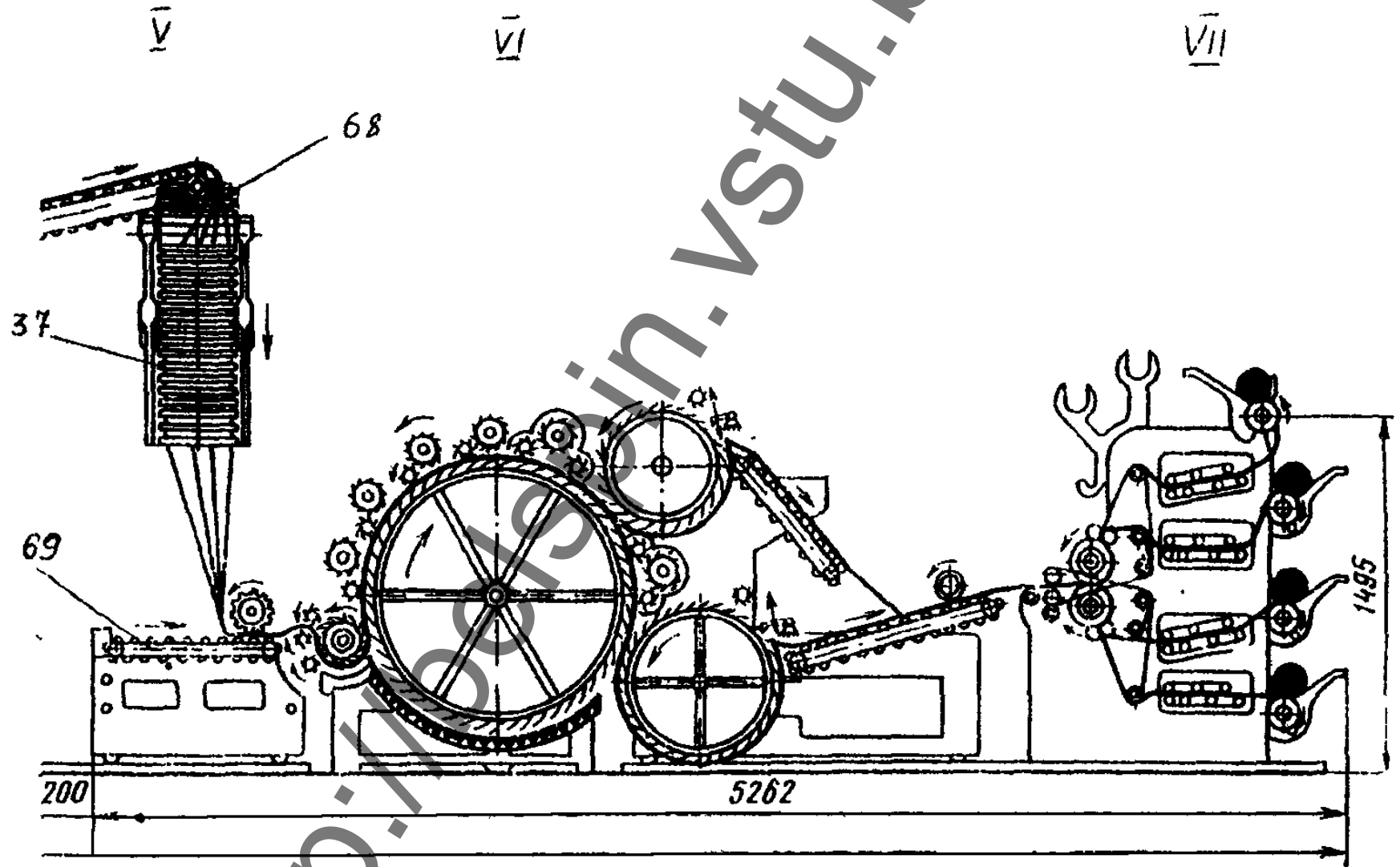


Рисунок 14 – Технологическая схема чесального аппарата Ч-22-Ш



Продолжительность питания не одинакова в каждом цикле и зависит от величины клочков смеси, высоты наполнения бункера и др. Если T_n - увеличивается, то T_b - уменьшается и наоборот. Благодаря выстою - резервному времени питания - весовая чаша к моменту выбрасывания порции всегда успеет наполниться до заданной массы.

Третий период - выбрасывание порции.

Четвертый период - подготовка к новому циклу.

При изучении работы питателя-самовеса следует составить таблицу 12.

Таблица 12 - Работа питателя-самовеса по периодам

Наименование рабочих органов	Периоды			
	1	2	3	4
Игольчатая решетка	работает	не работает		
Разравнивающий гребень				
Чаша весов	закрывается		раскрывается	закрывается
Заслонка	опущена			

От массы порции (броска) и количества бросков в 1 мин. зависит линейная плотность ровницы, загрузка волокном рабочих органов чесальной машины и, следовательно, качество прочеса, а также производительность чесального аппарата.

4.4.2 Предварительный прочесыватель

Питающая решетка 8 подает слой волокон к питающей паре 11, (рис. 15, 16, 17). Броски продвигаются друг к другу уплотняющей доской 9, имеющей возвратно-поступательное движение. Качающийся уголок 10 уплотняет слой, чтобы он не был выше верхнего питающего валика. Гарнитура у рабочих органов предпрочеса - пыльчатая. Гарнитура питающих валиков направлена в сторону, противоположную вращению, что обеспечивает прочный захват продукта и тщательное разделение клочков при воздействии приемного барабана 13. Окружная скорость приемного барабана примерно в 100 раз больше, чем у питающих валиков, поэтому в зоне «питающие валики - приемный барабан» происходит чесание и волокнистый слой толщиной примерно в 100 раз меньше, чем на питающей решетке, поступает на барабан предпрочеса 16. Дальнейшее чесание происходит при взаимодействии барабана 16 с рабочими парами: рабочим валиком 17 и съемным валиком 18. В зоне «рабочий валик - барабан» - параллельная гарнитура, скорость барабана значительно больше, поэтому происходит чесание. Съемный валик снимает волокна с рабочего валика, перешедшие на него при чесании, за счет перекрестной гарнитуры.

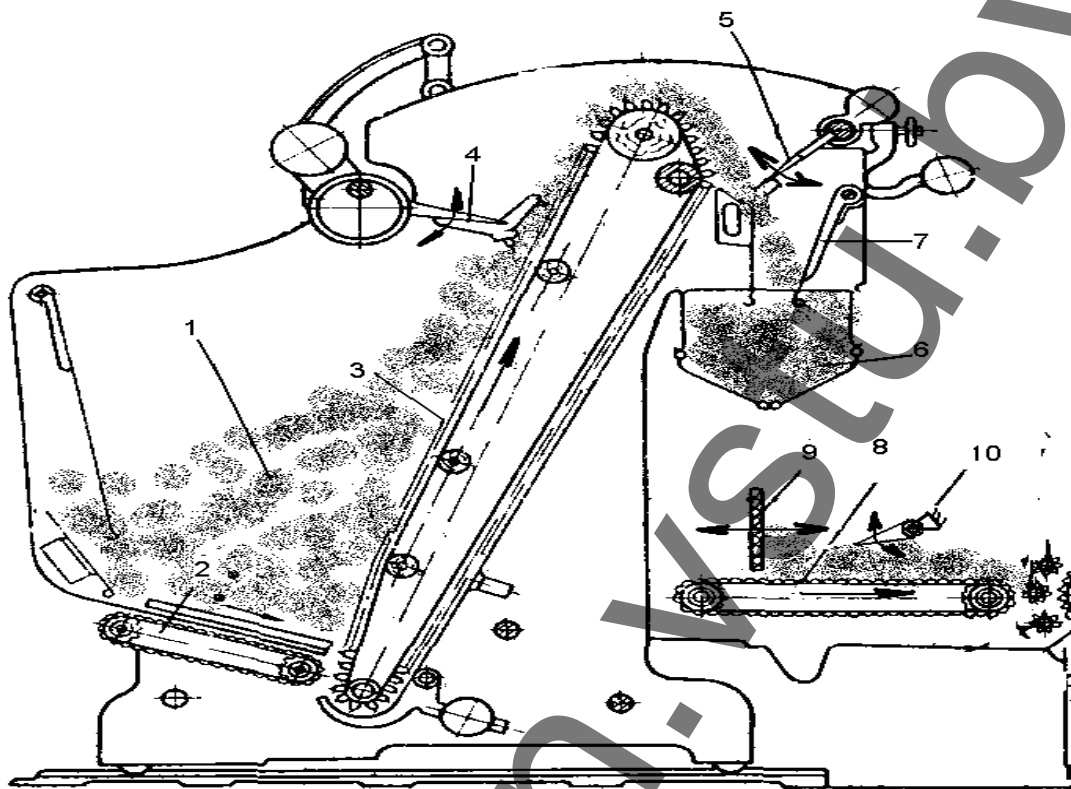


Рисунок 15 – Технологическая схема питателя-самовеса чесального аппарата

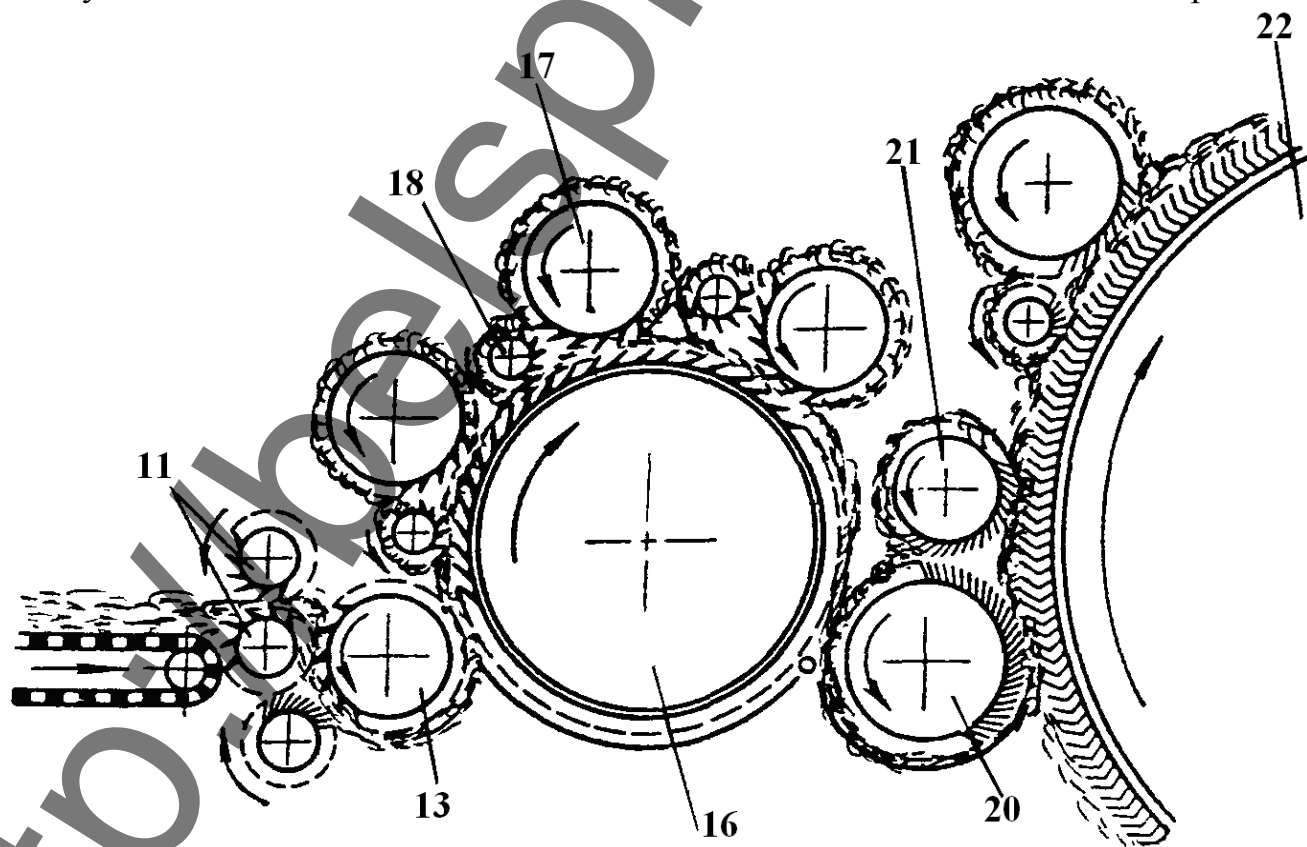


Рисунок 16 - Схема предварительного прочесывателя

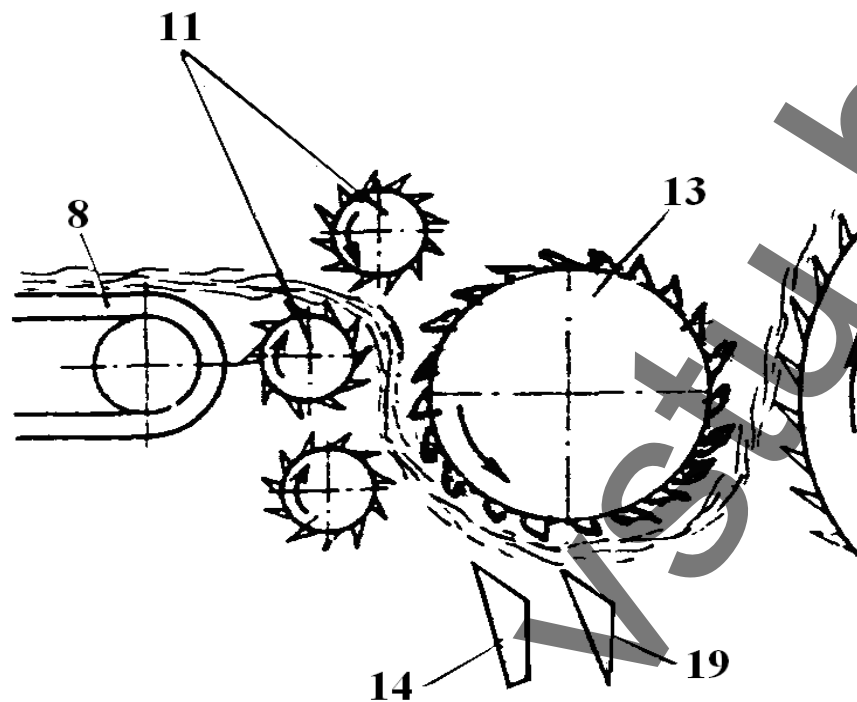


Рисунок 17 – Схема взаимодействия приемного валика с питающими валиками

Затем съемный валик передает волокно барабану. Взаимодействие такое же, как «съемный валик - рабочий валик». При передаче волокон главному барабану происходит интенсивное перемешивание волокон. Для очистки волокон от сорных примесей служит сороотбойный нож 14 и для поддержания волокон - поддон 15 и поддерживающая колосниковая решетка 19.

Схема предварительного прочесывателя представлена на рис. 16, а взаимодействие приемного валика с питающими валиками представлено на рис. 17.

4.4.3 Валичная чесальная машина

Валичная чесальная машина предназначена для основного чесания, смешивания, выравнивания потока волокон по составу и линейной плотности (рис. 14).

Гарнитура, покрывающая рабочие органы машины – игольчатая эластичная.

Волокна поступают на главный барабан 22 основного прочеса с барабана 16 предпрочеса с помощью перегонного валика 20 с игольчатой гарнитурой (рис. 14). Над главным барабаном установлены 4 рабочие пары, причем первая пара необычная: в ней роль съемного валика 24 выполняет перегонный, т.е. он снимает волокна с рабочего валика 21 и с барабана предпрочеса.

Сорная полочка 55 установлена у второй рабочей пары. Волокна, переходя с рабочего валика на съемный, образуют более разреженный слой. При разрежении отделяются сорные примеси и благодаря центробежной силе выпадают на полочку, где скребком удаляются.

На рис. 18 показано взаимодействие главного барабана с рабочей парой.

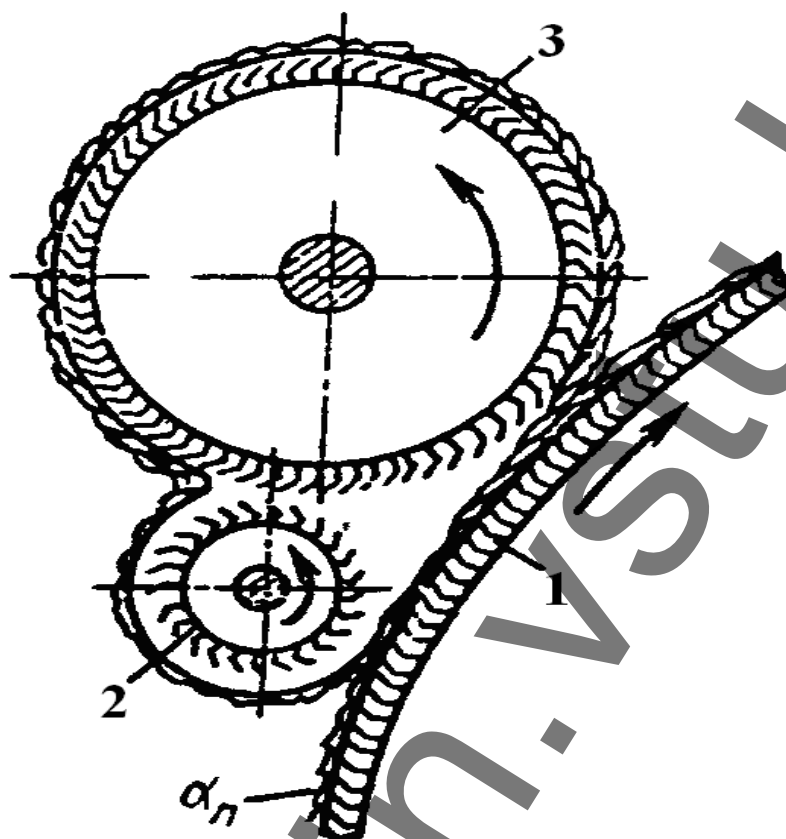


Рисунок 18 – Схема взаимодействия рабочей пары и главного барабана с волокнистым материалом

Волокна подносятся главным барабаном 1 к рабочему валику 3. Благодаря параллельной гарнитуре, меньшей скорости рабочего валика и тому, что большую скорость имеет поверхность, иглы которой направлены в сторону ее движения, происходит чесание. При разъединении пучка волокон часть из них уходит с рабочим валиком. При встрече со съемным валиком 2 происходит полный переход волокон на него за счет того, что у них перекрестная гарнитура и съемный валик имеет большую скорость. Съемный валик, в свою очередь, подносит волокна к главному барабану и в силу вышеуказанных обстоятельств происходит полный переход волокон со съемного валика на главный барабан. Кроме чесания, происходит процесс смешивания.

В процессе чесания игольчатая гарнитура главного барабана быстро заполняется волокнами, которые под давлением вновь поступающих волокон постепенно оседают в гарнитуре, образуя сдир. Сдир не участвует в чесании. Его необходимо извлекать, т.к. увеличение сдира приводит к сбросу поступающих волокон и ухудшению протекания процесса чесания. Сдир удаляют при чистке аппарата (1 раз в сутки). Для уменьшения загрузки барабана сдиром и остаточным слоем служат бегуны 25, 26 (рис.14). Иглы бегуна гибкие, длинные и входят в гарнитуру главного барабана. Вращаясь быстрее главного барабана, бегун сдвигает волокна из глубины гарнитуры, что способствует переходу их на съемный барабан. Надбегунники 27, 29, подбегунники 28, 30 очищают бегун от случайно приставших к нему волокон и переда-

ют их главному барабану. Схема распределения нагрузки на рабочие органы чесальной машины дана на рис. 19.

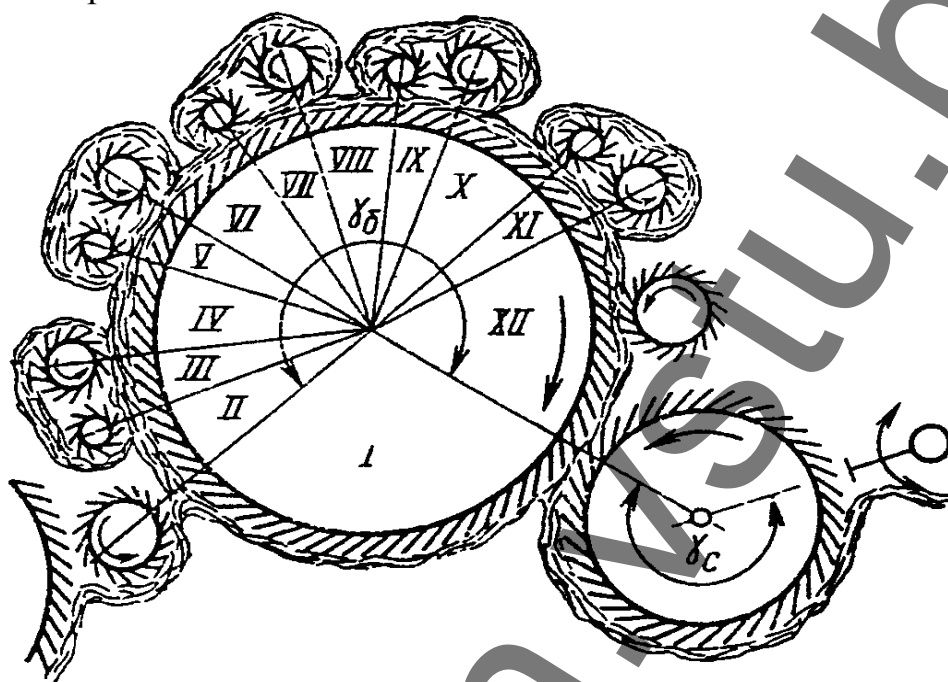


Рисунок 19 – Схема распределения нагрузки на рабочие органы чесальной машины

Прочесанный волокнистый слой поступает к съемному барабану 31 (рис. 14). Съемный барабан вращается медленнее, чем главный. Гарнитура между главным и съемным барабанами – параллельная (взаимодействие такое же, как у рабочего валика с главным барабаном). Происходит дополнительное чесание. При переходе на съемный барабан волокнистый слой сгущается, происходит смешивание. Оставшийся остаточный слой возвращается после взаимодействия со вторым съемным барабаном к узлу питания, соединяется с вновь поступившим волокном (происходит смешивание) и вновь подвергается чесанию рабочими парами. Благодаря остаточной загрузке, которая примерно в 12 раз превышает загрузку от питания, происходит выравнивание волокнистого потока.

Со съемного барабана волокна в виде тонкой ватки снимаются быстро качающимся съемным гребнем 33 и подаются на приемную решетку.

На рисунке 20 изображена валичная чесальная машина с одним съемным барабаном, входящая в состав трехпрочесного чесального аппарата. Принцип её работы не отличается от работы ранее описанной валичной чесальной машины. Волокна перегонным валиком 1 передаются на главный барабан валичной чесальной машины. В зоне основного чесания над главным барабаном 4 расположено пять рабочих пар, состоящих из рабочего 2 и съемного 3 валиков. С главным барабаном взаимодействует бегун 6 с надбегунником 5 и подбегунником 7, а также съемный барабан 8. Со съемного барабана прочес снимается качающимся гребнем 9.

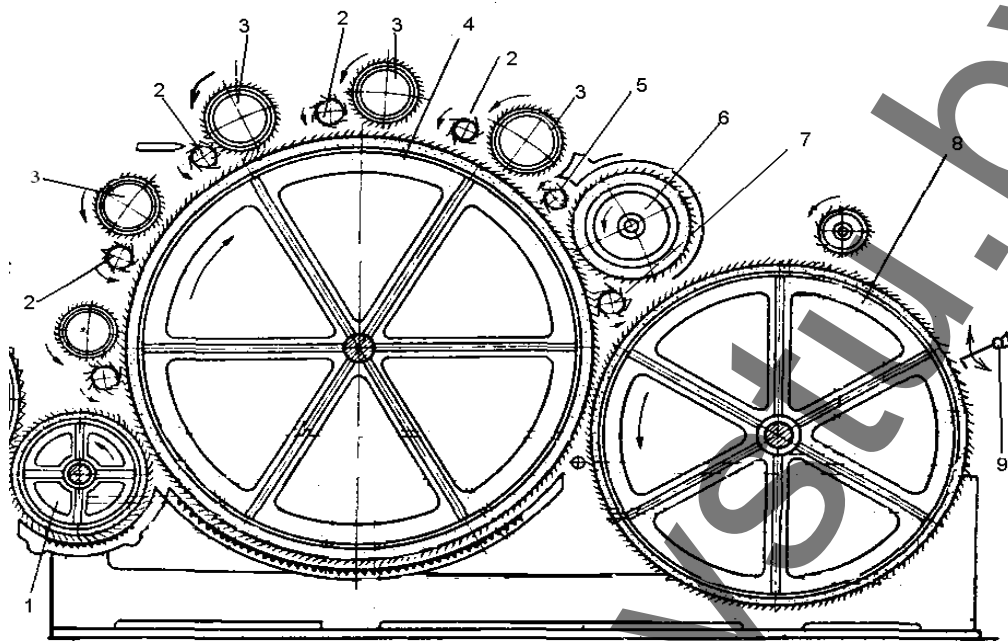


Рисунок 20 - Валичная чесальная машина

4.4.4 Оценка интенсивности чесания, эффективности смешивания и выравнивания слоя на валичной чесальной машине

Прочесные числа. Отношение окружной скорости главного барабана (V_6) к окружной скорости рабочего валика (V_p) называется прочесным числом. Прочесные числа на каждом прочесе увеличиваются от первой к последней рабочей паре за счет уменьшения скорости главного барабана.

Прочесные числа увеличиваются на втором прочесе за счет увеличения скорости главного барабана и уменьшения скорости рабочих валиков.

Это обеспечивает постепенное увеличение интенсивности чесания с наименьшим разрывом волокна.

Коэффициент распределения. Для оценки интенсивности чесания, эффективности смешивания и выравнивания служит формула Н.Я.Канарского - М.В. Эммануэля:

$$K_p = \frac{\beta}{L_n + L_o + \beta},$$

где K_p - коэффициент распределения волокнистого материала между главным барабаном и рабочим валиком, β - загрузка главного барабана, г/м^2 волокнистым материалом, переходящим на рабочий валик и затем, возвращаемый съемным валиком на главный барабан, L_n - загрузка главного барабана волокнистым материалом, г/м^2 , полученная им от органов питания, L_o - загрузка главного барабана волокнистым материалом, г/м^2 , остающаяся на нем после взаимодействия со съемными барабанами (остаточная загрузка).

Чем больше K_p , тем выше интенсивность чесания, эффект смешивания и выравнивания слоя волокон.

4.4.5 Транспортировка прочеса с одной машины на другую

Между машинами обычно установлены транспортеры, которые не только передают продукт с одной машины на другую, но и преобразуют ватку в плоские ленты, меняют структуру продукта, смешивая слои. Возможны три вида расположения волокон относительно направления движения питающей решетки и передачи ватки с одной машины на другую: продольное, диагональное и поперечное.

Продольный способ настила (рис. 21, а) применяют тогда, когда смесь состоит из длиноволокнистого однородного материала, используемого для получения пряжи аппаратного прядения. Перемешивание при этом способе почти отсутствует. Этот способ применяют также при питании последней чесальной машины, так как в этом случае процесс деления ватки на ленточки протекает более благоприятно.

Поперечный способ (рис. 21, б) настила применяют тогда, когда требуется интенсивное чесание и перемешивание волокон между собой. При воздействии зубьев приемного барабана на волокна, расположенные поперек решетки, волокна меняют свое направление, энергично расчесываются и перемешиваются.

В результате этого из материала выделяется значительное количество сорных примесей. Поперечный способ применяют при передаче прочеса узкими решётками.

При диагональном способе настила (рис. 21, в) волокна подаются к питающим органам следующей машины под некоторым углом. Этот способ дает промежуточный эффект воздействия зубьев приемного барабана на материал по сравнению с поперечным и продольным способами.

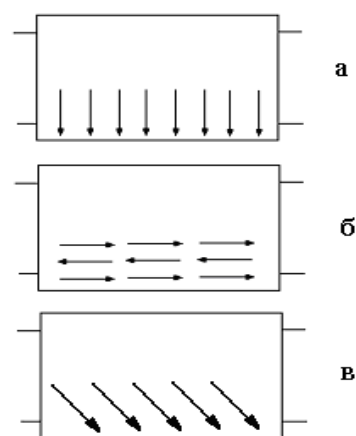


Рисунок 21 - Способы расположения волокон на решетках:

а – продольный; б - поперечный;

в - диагональный

ЛЕНТООБРАЗОВАТЕЛЬ

Лентообразователь образует ленту из широкой ватки, сходящей с решетки 35 (рис. 14, 22). Ватка попадает на решетку 36. Решетка 36 движется поперек машины. Ватка ложится на нее в виде узкой ленты, в каждом поперечном сечении которой, собраны волокна, находящиеся в разных местах ватки по ее ширине. Решетка 36 подводит ленту к двум вертикальным решеткам 66, которые передают ее к перекидному транспортеру 67, откуда лента поступает в лентоукладчик.

Кроме поперечного смешивания происходит выравнивание потока волокон.

ЛЕНТОУКЛАДЧИК

Лентоукладчик с помощью качающейся решетки 68 и двух вертикальных раскладывающих решеток 37 раскладывает ленту поперек питающей решетки 69 второго основного прочесывателя. Таким образом, волокна входят на чесание, расположенные поперек хода продукта. При дальнейшем прочесывании волокна будут снова ориентироваться вдоль продукта, поэтому происходит смешивание.

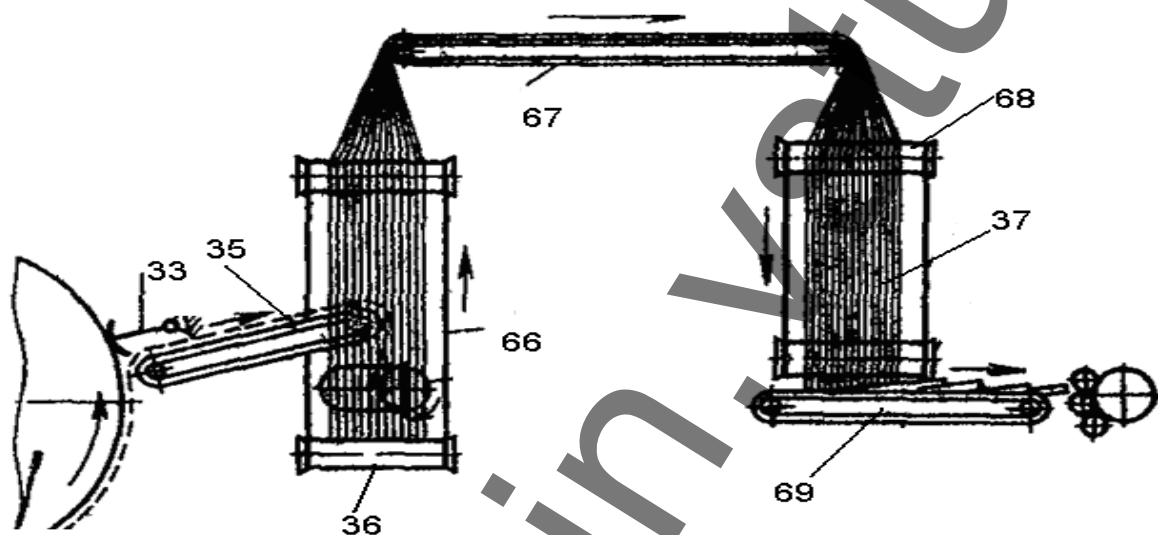


Рисунок 22 - Решетка-лентообразователь и решетка-лентораскладчик

4.4.6 Отличия второго основного прочесывателя от первого

- Номер гарнитуры рабочих органов выше (т.е. иглы чаще и тоньше).
- Скорость рабочих валиков меньше.
- Скорость главного барабана больше.
- Разводки между рабочими органами меньше.

4.4.7 Ровничная каретка чесального аппарата

Ровничная каретка предназначена для утонения ватки-прочеса в процессе деления, упрочнения полученных ленточек и превращения их в ровницу в процессе сучения, наматывания ровницы в кружки.

Сущность деления продукта заключается в продольном разделении его на отдельные полоски. В процессе деления не происходит распрямления и ориентации волокон.

На ровничной каретке происходит утонение ватки-прочеса ремешковым делителем. Величина утонения в 120 или 160 раз зависит от числа делительных ремешков, участвующих в работе. Утонение продукта с большой неровнотой по длине волокон в вытяжных приборах чрезвычайно затруднительно, поэтому для достижения большего эффекта этот процесс осуществляется методом продольного деления про-

чесанной ватки. Разделение ватки на отдельные полосы приводит к некоторому нарушению ориентации волокон, отчего ровница получается еще более пушистой.

На рис. 23 приведена технологическая схема ровничной каретки, состоящей из ремешкового делителя, сучильных рукавов и накатного механизма.

Ватка-прочес с последней валичной чесальной машины поступает в ремешковый делитель, состоящий из 120 ремешков при ширине ремешка 14 мм или из 160 при ширине ремешка 10,5 мм. Одна группа ремешков огибает верхний приемный валик 1, другая - нижний приемный валик 15. Ватка-прочес оказывается зажатой между ремешками (сечение I - I). Для разделения продукта все ремешки, расположенные сверху, должны идти вниз, а ремешки, расположенные снизу продукта, - вверх. При расхождении ремешков происходит разделение продукта. Вверх и вниз ремешки направляются делительными цилиндрами 2 и 14 (сечение II - II). Делительные цилиндры состоят из дисков, ширина которых равна ширине ремешка. Диски верхнего и нижнего делительных цилиндров чередуются в шахматном порядке. Каждый ремешок располагается в одной плоскости, поэтому напротив диска в другом делительном цилиндре имеется промежуток между дисками.

Все ремешки, расположенные снизу ватки-прочеса, огибают диски верхнего делительного цилиндра 2, а ремешки, расположенные сверху ватки-прочеса, огибают нижний делительный цилиндр 14. Следовательно, волокна оказываются зажатыми между ремешками и дисками делительных цилиндров и в точке расхождения делительных цилиндров происходит деление продукта на узкие полосы шириной, равной ширине ремешка.

Ремешки верхней группы так же, как и нижней, разделены через один ремешок на длинные 4, огибающие натяжной валик 5, и короткие 3, огибающие натяжной валик 6.

Верхние длинные ремешки 4 отдают полосы продукта верхней паре сучильных рукавов 7, 8, и, огибая направляющий валик 13, проходят между дисками нижнего цилиндра и возвращаются к приемному валику 15. Аналогично работают и другие ремешки.

Ремешки каждой из четырех групп (двух верхних - короткий и длинный и двух нижних - короткий и длинный) должны быть одинаково натянуты с помощью натяжных валиков, которые могут перемещаться в вертикальной плоскости.

Для получения необходимой прочности для проведения последующих операций наматывания и транспортировки отдельные полосы волокон подвергаются сучению. Сущность сучения заключается в закатывании волокнистой ленточки под давлением при реверсивном движении вокруг своей продольной оси.

На кардочесальном аппарате сучение производится сучильными рукавами. Каждая из четырех пар сучильных рукавов имеет двойное движение: поступательное движение рукавов со скоростью V_p для вывода проходящих между ними нитей ровницы и возвратно-поступательное движение одного рукава относительно другого в направлении, перпендикулярном первому движению. Возвратно-поступательное движение рукава получают от эксцентриков 17, сидящих на вертикальном валу 18. Прочность ровницы 16 зависит от интенсивности сучения, которая характеризуется степенью сучения S_c , т.е. числом поворотов любого сечения ровницы в обоих направлениях за время нахождения его в сучильных рукавах.

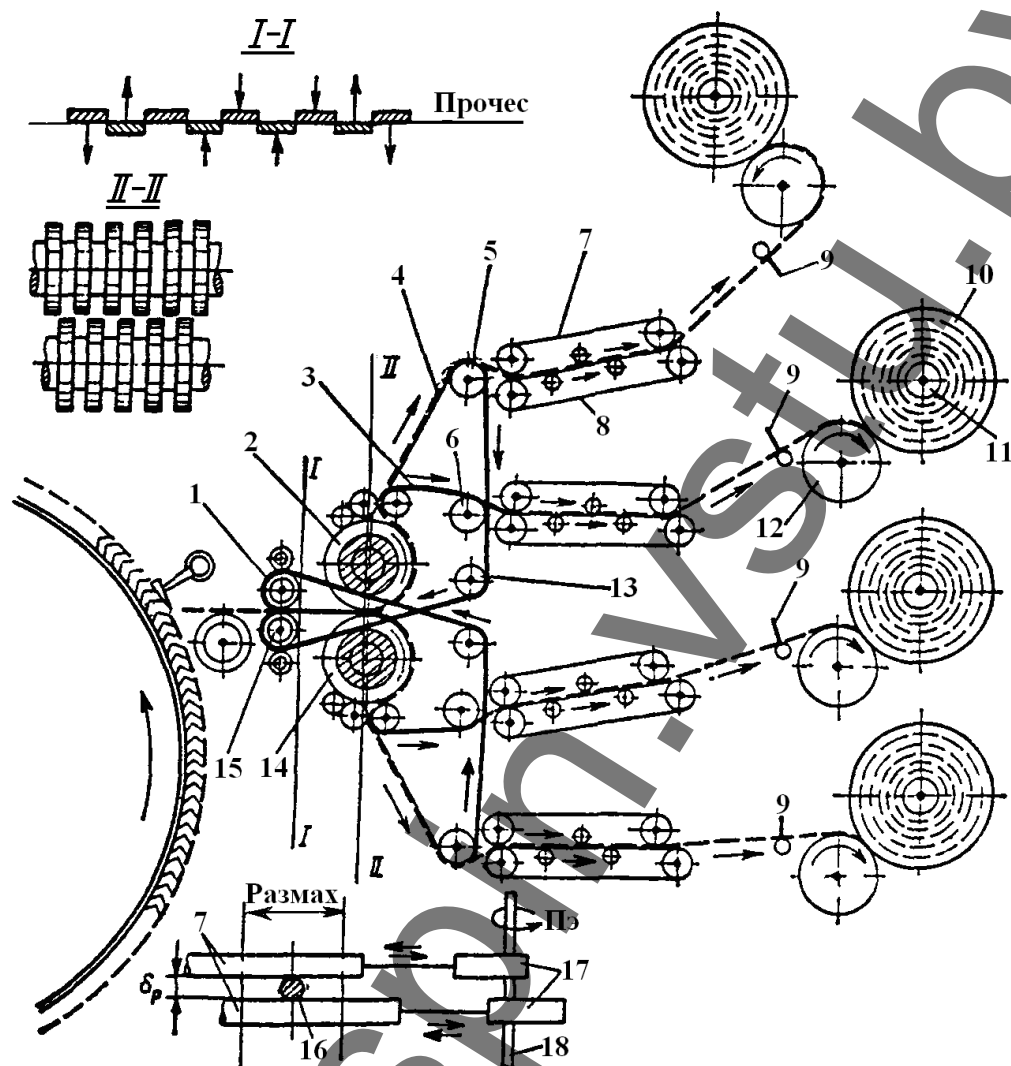


Рисунок 23 - Технологическая схема ровничной каретки кардочесального аппарата

Степень сучения S_C :

$$S_C = \frac{4\varepsilon \cdot n_{\varepsilon} \cdot B}{\pi \cdot \sigma_p \cdot V_p}$$

где σ_p - разводка между сучильными рукавами; ε - эксцентриситет эксцентриков; n_{ε} - частота вращения эксцентрикового вала, мин^{-1} ; B - ширина сучильных рукавов, м; V_p - скорость движения сучильных рукавов, м/мин.

Интенсивность сучения регулируют изменением амплитуды колебания сучильных рукавов, которая зависит от эксцентриситета эксцентриков, а также изменением частоты вращения эксцентрикового вала и разводки между сучильными рукавами.

Ровницу из волокон различных видов подвергают сучению с различной интенсивностью.

Ровница, выходящая из сучильных рукавов, заправляется в нитеводитель 9. Нитеводитель 9 и валик 12 направляют каждую ровницу так, что она распределяется по определенной ширине части скалки 11 и образует кружок ровницы с крестовой укладкой витков.

На каждую скалку наматывается 30 или 40 кружков, которые вместе образуют бобину ровницы 10. Когда наматываются бобины с заданной длиной ровницы, их снимают без останова машины и устанавливают новые скалки.

4.5 Технологический расчет двухпрочесного чесального аппарата фирмы «Текстима»

4.5.1 Исходные данные для расчета

Группа смеси;

Линейная плотность вырабатываемой ровницы, T_p ;

Коэффициент выхода волокна на первой чесальной машине, K_{61} ;

Коэффициент выхода волокна на второй чесальной машине, K_{62} ;

Вытяжка между питающими валиками и приемным барабаном на первой машине, E_{n1} ; на второй машине, E_{n2} ;

Вытяжка между накатными валиками и нижним съемным барабаном второй чесальной машины, E_n ;

Отношение скорости съемного барабана первой чесальной машины к скорости питающего валика второй чесальной машины (число сложений) $d = 30$;

Ширина ремешка, b_p .

4.5.2 Расчет скорости наматывания ровницы

Скоростной режим работы кардочесального аппарата зависит от состава и вида перерабатываемой смеси. Частоту вращения и окружную скорость главных барабанов чесальных машин выбирают в соответствии с нормами технологического режима производства шерстяной пряжи (табл. 13).

Таблица 13 – Скоростной режим главных барабанов кардочесального аппарата

Машина	Частота вращения барабана, мин ⁻¹	Скорость выпуска, м/мин, при диаметре барабана 1252 мм
Трехпрочесный аппарат		
Первая чесальная машина	120 ± 5	472 ± 20
Вторая чесальная машина	130 ± 5	511 ± 20
Третья чесальная машина	140 ± 5	550 ± 20
Двухпрочесный аппарат		
Первая чесальная машина	120 ± 5	472 ± 20
Вторая чесальная машина	130 ± 5	511 ± 20

При максимальной скорости перерабатывают преимущественно чистошерстяные смеси и смеси, содержащие 30% и более химического волокна. Если доля химического волокна в смеси превышает 50%, то скорости главных барабанов второй и третьей машин аппарата можно взять одинаковыми и равными скорости главного барабана первой машины.

Скорость наматывания ровницы и скорость съемного барабана последней чесальной машины должны быть согласованы и производительность этих частей аппарата должна быть одинаковой.

Поэтому

$$\alpha_{C2} \cdot B \cdot V_{C2} = \frac{m \cdot V_H \cdot T_P}{1000}, \quad (6)$$

где α_{C2} - загрузка съемного барабана второй чесальной машины, г/м²; B - рабочая ширина машины, м; V_{C2} - скорость съемного барабана второй чесальной машины, м/мин; m - число ремешков на аппарате; V_H - скорость наматывания ровницы, м/мин; T_P - линейная плотность ровницы, текс.

Учитывая, что обычно в нормах технологического режима дается загрузка волокном от питания поверхности главных барабанов, используют соотношение:

$$\alpha_{C2} = \alpha_{П2} \frac{V_{ГЛ2}}{V_{C2}}, \quad (7)$$

где $\alpha_{П2}$ - загрузка от питания главного барабана второй чесальной машины, г/м²; $V_{ГЛ2}$ - скорость главного барабана второй чесальной машины, м/мин, V_{C2} - скорость съемного барабана второй чесальной машины, м/мин.

Подставив выражение (7) в формулу (6) и учтя потери волокна при чесании на второй чесальной машине коэффициентом K_B , можно написать

$$\alpha_{П2} \cdot V_{ГЛ2} \cdot B \cdot K_B = \frac{m \cdot V_H \cdot T_P}{1000} \quad (8)$$

Рабочую ширину барабана выражают через число ремешков:

$$\frac{B}{m} = \frac{B_p}{1000} \text{ или } \dots m = \frac{B \cdot 1000}{B_p} \quad (9)$$

где B_p — ширина ремешка, мм.

Заменяя значение числа ремешков в формуле (8) из формулы (9) определяют скорость наматывания ровницы (м/мин)

$$V_H = \frac{\alpha_{П2} V_{ГЛ2} B_p K_{B2}}{T_P}. \quad (10)$$

Загрузка барабана зависит от группы смеси и номера гарнитуры главного барабана. Для чесальных аппаратов рекомендуют загрузки от питания главного барабана последней чесальной машины, указанные в табл. 14.

Таблица 14 - Загрузка от питания главных барабанов чесальных машин

Группа смеси										
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Трехпрочесный односьемный аппарат										
0,48	0,55	0,50	0,58	0,60	0,65					
Двухпрочесный двухсьемный аппарат										
				0,64	0,70	0,79	0,91	0,79	0,82	0,79

Количество отходов на чесальном аппарате составляет 5 - 15 %. Процент отходов зависит от состава перерабатываемой смеси и качества ее замасливания.

4.5.3 Определение частоты вращения основных рабочих органов машин аппарата

Самовес.

Ведущий валик подводящей решетки 1

$$n_1 = n_{ГЛ2} \frac{425 \cdot 350 \cdot 200 \cdot Z_1 \cdot 16 \cdot 25 \cdot 25}{675 \cdot 400 \cdot 325 \cdot 110 \cdot 24 \cdot 50 \cdot 50}$$

Ведущий валик игольчатой решетки 2

$$n_2 = n_{ГЛ2} \frac{425 \cdot 350 \cdot 200 \cdot Z_1}{675 \cdot 400 \cdot 325 \cdot 110}$$

Ведущий валик питающей решетки 3

$$n_3 = n_{ГЛ1} \frac{425 \cdot 325 \cdot Z_2 \cdot 260 i_D \cdot Z_3}{675 \cdot 325 \cdot 70 \cdot 300 \cdot 100}$$

где i_D — передаточное отношение дифференциала,

$$i_D = 1 - \frac{30 \cdot 25}{25 \cdot 27} = \frac{27 - 30}{27} = -0,111.$$

Распределительный эксцентрик 4

$$n_4 = n_{ГЛ1} \frac{425 \cdot 325 \cdot Z_2 \cdot 260 i_D \cdot Z_3 \cdot 20 \cdot 36}{675 \cdot 325 \cdot 70 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 20 \cdot 24}$$

Предварительный прочесыватель.

Питающий валик 5

$$n_5 = n_{ГЛ1} \frac{425 \cdot 325 \cdot Z_2 \cdot 260 \cdot i_D \cdot Z_3 \cdot 46}{675 \cdot 325 \cdot 70 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 36}$$

Приемный барабан 6

$$n_6 = n_{ГЛ.1.} \frac{425 \cdot 325 \cdot Z_2}{675 \cdot 325 \cdot 70}$$

Главный барабан 7

$$n_7 = n_{ГЛ.1.} \frac{425}{675}$$

Рабочие валики 8

$$n_8 = n_{ГЛ.1.} \frac{425 \cdot 28 \cdot 50 \cdot 18}{675 \cdot 50 \cdot 30 \cdot (29,31,33)}$$

где в скобках указаны числа зубьев звездочек на валу (соответственно) первого, второго и третьего рабочих валиков.

Съемные валики 9

$$n_9 = n_{ГЛ.1.} \frac{425 \cdot 425}{675 \cdot 220}$$

Перегонный валик 10

$$n_{10} = n_{ГЛ.1.} \frac{500}{325}$$

Первая чесальная машина.

Рабочие валики 12

$$n_{12} = n_{ГЛ.1.} \frac{300 \cdot Z_4 \cdot 26 \cdot 30}{425 \cdot 56 \cdot 210 \cdot (25,27,29,31)}$$

где в скобках указаны числа зубьев звездочек на валу (соответственно) первого, второго, третьего и четвертого рабочих валиков.

Съемные валики 13

$$n_{13} = n_{ГЛ.1.} \frac{950}{220}$$

Бегуны 14

$$n_{14} = n_{ГЛ.1.} \frac{950}{145}$$

Верхний съемный барабан 15

$$n_{15} = n_{ГЛ.1.} \frac{300 \cdot Z_4 \cdot 26 \cdot 35}{425 \cdot 56 \cdot 34 \cdot 145}$$

Нижний съемный барабан 16

$$n_{16} = n_{ГЛ.1.} \frac{300 \cdot Z_4 \cdot 26}{425 \cdot 56 \cdot 210}$$

Ведущий валик верхней отводящей решетки 17

$$n_{17} = n_{ГЛ.1.} \frac{300 \cdot Z_4 \cdot 26 \cdot 35}{425 \cdot 56 \cdot 34 \cdot Z_5}$$

Ведущий валик нижней отводящей решетки 18

$$n_{18} = n_{ГЛ.1} \cdot \frac{300 \cdot 162 \cdot 20 \cdot 20 \cdot 75 \cdot 16}{425 \cdot 238 \cdot 30 \cdot 67 \cdot 20 \cdot 15}$$

Дробильные валы 19

$$n_{19} = n_{ГЛ.1} \cdot \frac{300 \cdot 162 \cdot 20 \cdot 20}{425 \cdot 238 \cdot 30 \cdot 67}$$

Вторая чесальная машина.

Ведущий валик питающей решетки 20

$$n_{20} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot 20 \cdot 18 \cdot Z_6}{350 \cdot 95 \cdot 95 \cdot 100}$$

Питающий валик 21

$$n_{21} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot 20 \cdot 18 \cdot Z_6 \cdot 46}{350 \cdot 95 \cdot 95 \cdot 100 \cdot 37}$$

Приемный барабан 22

$$n_{22} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300}{350}$$

Рабочие валки 24

$$n_{24} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot Z_7 \cdot 23 \cdot 30}{550 \cdot 40 \cdot 210 \cdot (25,27,28,31)}$$

где в скобках указаны числа зубьев звездочек на валу (соответственно) первого, второго, третьего и четвертого рабочих валиков.

Съемные валки 25

$$n_{25} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{950}{220}$$

Бегуны 26

$$n_{26} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{950}{145}$$

Верхний съемный барабан 27

$$n_{27} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot Z_7 \cdot 23 \cdot 34}{550 \cdot 40 \cdot 35 \cdot 145}$$

Нижний съемный барабан 28

$$n_{28} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot Z_7 \cdot 23}{550 \cdot 40 \cdot 210}$$

Ведущий валик верхней отводящей решетки 29

$$n_{29} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot Z_7 \cdot 23 \cdot 34}{550 \cdot 40 \cdot 35 \cdot Z_8}$$

Ведущий валик нижней отводящей решетки 30

$$n_{30} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot Z_7 \cdot 23}{550 \cdot 40 \cdot Z_9}$$

Ровничная каретка.

Делительные цилиндры 31

$$n_{31} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot Z_7 \cdot Z_{10}}{550 \cdot 40 \cdot 100}$$

Ведущий валик сучильного рукава 32

$$n_{32} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot Z_7 \cdot Z_{10} \cdot 80 \cdot Z_{11}}{550 \cdot 40 \cdot 52 \cdot 60 \cdot Z_{12}}$$

Накатный валик 33

$$n_{33} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{300 \cdot Z_7 \cdot Z_{10} \cdot 80 \cdot Z_{14} \cdot 28 \cdot Z_{13}}{550 \cdot 40 \cdot 52 \cdot 60 \cdot Z_{12} \cdot 80 \cdot Z_{14}}$$

Эксцентриковый вал 34

$$n_{34} = n_{ГЛ.2} \cdot \frac{D_1 \cdot 32}{220 \cdot 33}$$

В соответствии с принятыми условиями частота вращения главного барабана первой чесальной машины

$$n_{ГЛ.1} = \frac{V_{ГЛ.1}}{\pi \cdot d_1} = \frac{460}{3,14 \cdot 1,252} = 117 \text{ мин}^{-1},$$

второй чесальной машины

$$n_{ГЛ.2} = \frac{V_{ГЛ.2}}{\pi \cdot d_2} = \frac{511}{3,14 \cdot 1,252} = 130 \text{ мин}^{-1}.$$

4.5.4 Определение окружной скорости рабочих органов и числа зубьев сменных шестерен

Расчет скорости наматывания и числа зубьев сменной ходовой шестерни Z_7

Для расчета скорости наматывания ровницы определяют загрузку от питания главного барабана второй чесальной машины

$$\alpha_{П2} = \alpha_{П1} \cdot \frac{V_{ГЛ1}}{V_{ГЛ2}} = 0,81 \cdot \frac{460}{511} = 0,73.$$

Тогда по формуле скорость наматывания ровницы V_H при ширине ремешка $B_P = 14,55$ мм

$$V_H = \frac{0,73 \cdot 511 \cdot 14,55 \cdot 0,975}{357} = 14,8, \text{ м/мин.}$$

Окружная скорость нижнего съемного барабана второй машины

$$V_{C2} = \frac{V_H}{E_H},$$

где E_H — вытяжка между накатными валиками и съемным барабаном второй машины.

Вытяжку E_H выбирают в зависимости от состава смеси в пределах 1,05—1,15. Принимают $E_H = 1,15$;

$$V_{C2} = \frac{14,8}{1,15} = 12,87, \text{ м/мин}$$

Число зубьев сменной ходовой шестерни Z_7 определяют из выражения

$$V_{C2} = 130 \frac{300 \cdot Z_7 \cdot 23}{550 \cdot 40 \cdot 210} 3,14 \cdot 0,742 = 0,4523 Z_7,$$

$$Z_7 = \frac{12,87}{0,4523} = 28,45.$$

Принимают $Z_7 = 29$.

Расчет числа зубьев сменных шестерен в передаче движения к накатным валикам

При расчете задаются числом зубьев сменных шестерен $Z_{10}, Z_{11}, Z_{12}, Z_{13}$ и подсчитывают Z_{14} , если полученное значение выходит за рекомендуемые пределы, то изменяют число зубьев других сменных шестерен и расчет повторяют.

$$V_H = 130 \frac{300 \cdot 29 \cdot 35 \cdot 80 \cdot 50 \cdot 28 \cdot 146}{550 \cdot 40 \cdot 52 \cdot 60 \cdot 46 \cdot 80 \cdot Z_{14}} 3,14 \cdot 0,16 = \frac{1289}{Z_{14}},$$

$$Z_{14} = \frac{1289}{14,8} = 87.$$

Окружную скорость приемного барабана и число зубьев шестерни Z_6 в узле питания второй чесальной машины определяют по формуле

$$V_{ПР2} = 130 \frac{300}{350} 3,14 \cdot 0,203 = 71, \text{ м/мин.}$$

Вытяжку в узле питания между питающими валиками и приемным барабаном на второй машине устанавливают в пределах 200—250. Принимают $E_{П2} = 200$, тогда

$$V_{Пит2} = \frac{71}{200} = 0,355,$$

$$V_{Пит2} = 130 \frac{300 \cdot 20 \cdot 18 \cdot Z_6 \cdot 46}{350 \cdot 95 \cdot 95 \cdot 100 \cdot 37} 3,14 \cdot 0,72 = 0,0125Z_6,$$

$$Z_6 = \frac{0,355}{0,0125} = 44,4.$$

Принимают $Z_6 = 44$.

Расчет окружной скорости нижнего съемного барабана первой машины V_{C1} и числа зубьев сменной ходовой шестерни Z_4

$$V_{C1} = dV_{Пит2} = 30 \cdot 0,355 = 10,65, \text{ м/мин},$$

$$V_{C1} = 117 \frac{300 \cdot Z_4 \cdot 26}{425 \cdot 56 \cdot 210} 3,14 \cdot 0,742 = 0,4254Z_4,$$

$$Z_4 = \frac{10,65}{0,4254} = 25.$$

Расчет окружной скорости приемного барабана и числа зубьев шестерен Z_3 и Z_2 в узле питания предварительного прочесывателя

Вытяжку в узле питания на этой машине устанавливают в пределах 100—140. Принимают $E_{П1} = 105$, тогда

$$E_{П1} = \frac{V_{П.1}}{V_{Пит.1}} = \frac{203 \cdot 36 \cdot 100 \cdot 300}{72 \cdot 46 \cdot Z_3 \cdot 0,111 \cdot 260} = \frac{229,368}{Z_3},$$

$$Z_3 = \frac{229,368}{105} = 21,9.$$

Принимают $Z_3 = 22$.

Число зубьев сменной шестерни Z_2 определяют по частоте вращения распределительного эксцентрика питателя-самовеса

$$n_6 = n_9 = 117 \frac{425 \cdot 325 \cdot Z_2 \cdot 260 \cdot 0,111 \cdot 22 \cdot 20 \cdot 36}{675 \cdot 325 \cdot 70 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 20 \cdot 24} = 0,334 \cdot Z_2,$$

$$Z_2 = \frac{1,51}{0,334} = 45,2,$$

где $n_6 = 1,51$ — число бросков в минуту.

Принимают $Z_2 = 45$.

Окружная скорость питающих валиков

$$V_{пит.1} = 117 \frac{425 \cdot 325 \cdot 45 \cdot 260 \cdot 0,111 \cdot 22 \cdot 46}{675 \cdot 325 \cdot 70 \cdot 300 \cdot 100 \cdot 36} = 3,14 \cdot 0,072 = 0,29, \text{ м/мин.}$$

Окружная скорость приемного барабана

$$V_{пр1} = 117 \frac{425 \cdot 325 \cdot 45}{675 \cdot 325 \cdot 70} \cdot 3,14 \cdot 0,203 = 30,1, \text{ м/мин.}$$

4.5.5 Определение массы смеси, подаваемой самовесом в машину за 1 мин

Масса смеси q , г/мин:

$$q = \frac{(m + m_{кр}) \cdot V_H \cdot T_P}{K_{B1} \cdot K_{B2} \cdot 1000}, \text{ г}$$

где m — число ремешков ($m = 120$), V_H — скорость наматывания ровницы, м/мин, T_P — линейная плотность ровницы, текс, K_{B1} , K_{B2} — коэффициент выхода волокна на первой и второй чесальной машине, $m_{кр}$ — условное число краевых ремешков ($m_{кр} = 4$).

$$q = \frac{(120 + 4) \cdot 14,8 \cdot 357}{0,965 \cdot 0,975 \cdot 1000} = 613, \text{ г}$$

Масса броска

$$q_6 = 100 + 0,5q = 100 + 0,5 \cdot 613 = 406, \text{ г}$$

Число бросков в минуту

$$n_6 = \frac{613}{406} = 1,51.$$

4.5.6 Общая вытяжка

на первой машине

$$E_1 = \frac{V_{C1}}{V_{пит.1}} = \frac{10,65}{0,290} = 36,7,$$

на второй машине

$$E_2 = \frac{V_{C2}}{V_{пит.2}} = \frac{12,87}{0,355} = 36,3.$$

4.5.7 Утонение продукта на кардочесальном аппарате

$$U = \frac{V_H}{V_{\text{шт.1}} \cdot K_{B1} \cdot K_{B2}} = \frac{14,8}{0,290 \cdot 0,975 \cdot 0,965} = 54,5.$$

4.5.8 Производительность кардочесального аппарата

Определяют производительность в кг/ч:

- по количеству перерабатываемой смеси

$$P = \frac{q \cdot 60}{1000} K_{\text{ПВ}} = \frac{613 \cdot 60 \cdot 0,94}{1000} = 34,57, \text{ кг/ч}$$

- по количеству вырабатываемой ровницы (без краевых нитей)

$$P = \frac{m \cdot V_H \cdot T_P \cdot 60}{1000 \cdot 1000} K_{\text{ПВ}} = \frac{120 \cdot 14,8 \cdot 60 \cdot 357 \cdot 0,94}{1000 \cdot 1000} = 34,8 \text{ кг/ч.}$$

Производительность кардочесального аппарата в км/ч (без учета краевых нитей)

$$P = \frac{V_H \cdot m \cdot 60}{1000} K_{\text{ПВ}} = \frac{14,8 \cdot 120 \cdot 60 \cdot 0,94}{1000} = 100,2 \text{ км/ч.}$$

4.6 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите, в каких случаях чесания применяют трехпрочесные аппараты и в каких двухпрочесные. Почему агрегируют несколько чесальных машин?
2. Назначение чесального аппарата.
3. Цель и сущность чесания.
4. Назначение самовеса. Периоды его работы. Для чего необходим период выстоя?
5. Назначение предпрочеса. Для чего вводят в чесальный аппарат предпрочес?
6. Почему предпрочес имеет пыльчатую гарнитуру?
7. Как осуществляется очистка волокна от сорных примесей? Перечислите виды угаров.
8. Какую роль выполняют рабочие и съемные валики и какие необходимы условия для их работы?
9. Роль бегуна.
10. Чем объяснить наличие двухсъемных барабанов на двухпрочесном аппарате?
11. Назначение лентообразователя и лентоукладчика.
12. Что дает поперечное расположение волокон на решетке, питающей вторую чесальную машину?

13. Отличия второго основного прочеса от первого?
14. Каким методом осуществляется утонение продукта на чесальном аппарате и чем оно отличается от других методов утонения?
15. За счет чего происходит разделение ватки прочеса на узкие полосы?
16. На что влияет неравномерное натяжение ремешков?
17. Для чего и как производится процесс сучения?
18. От чего зависит степень сучения?
19. В каких случаях применяют делительные ремешки шириной 10,5 и 14 мм?
20. От чего зависит производительность чесального аппарата и как ее вычисляют?
21. Для чего производится чистка аппарата?

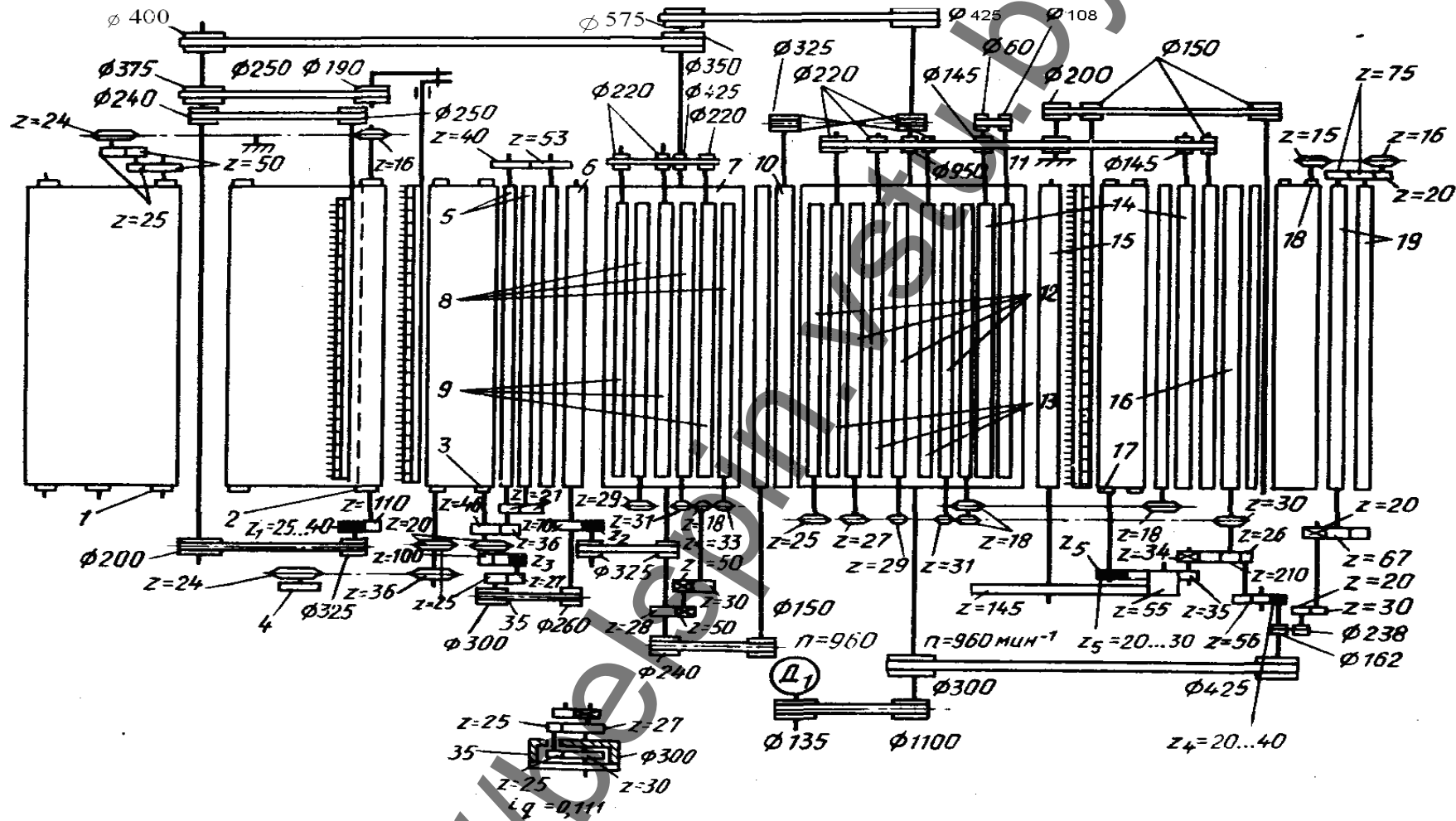
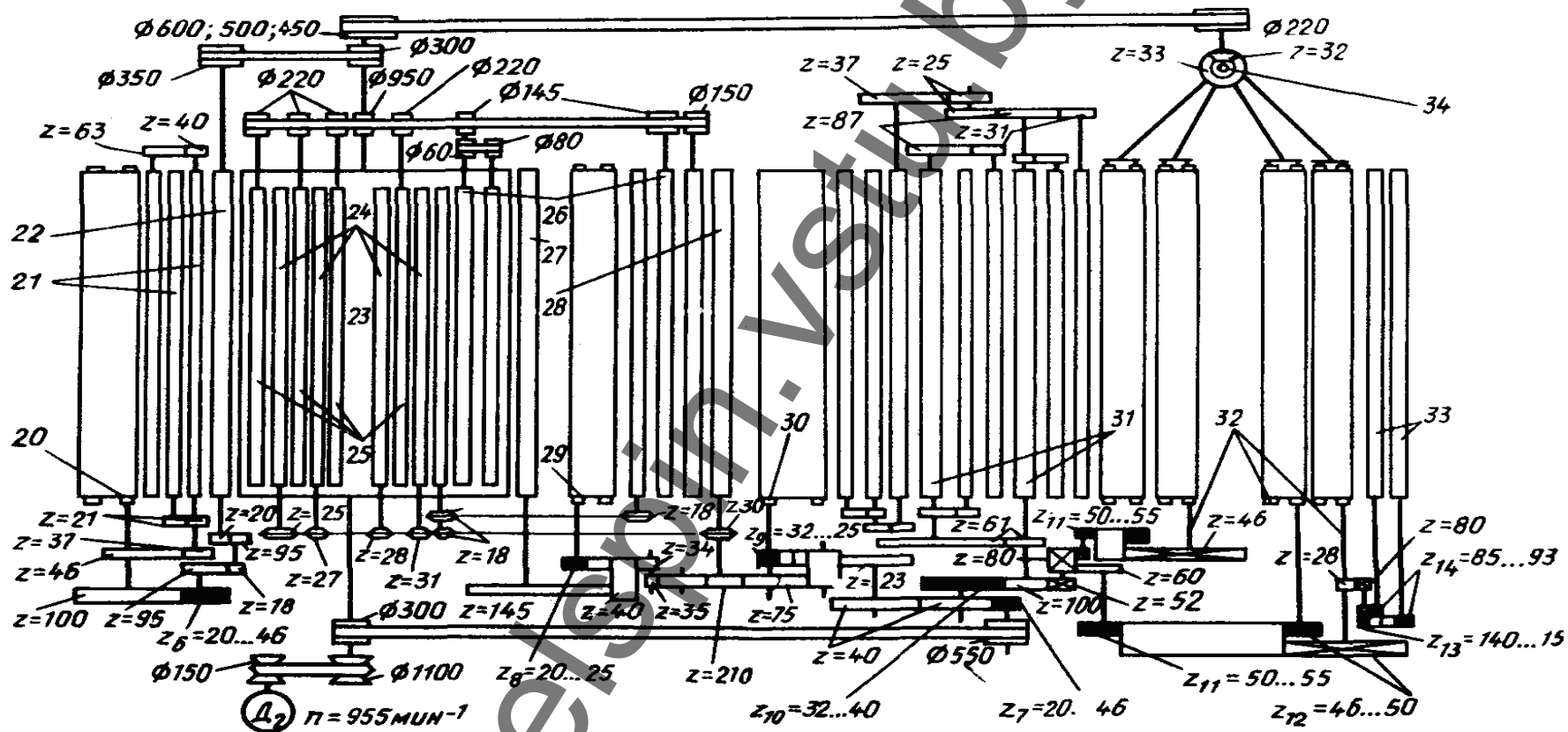


Рисунок 24 – Кинематическая схема двухпрочесного аппарата «Текстима»



Продолжение рисунка 24 – Кинематическая схема двухпрочесного аппарата «Текстима»

1 – ведущий вал, $\varnothing 90$ мм, подводящей решетки; 2 – ведущий вал, $\varnothing 110$ мм, игольчатой решетки; 3 – ведущий вал, $\varnothing 80$ мм, питающей решетки; 4 – распределительный эксцентрик питателя самовеса; 5 – питающие валы, $\varnothing 72$ мм, предварительного прочесывателя; 6 – приемный барабан; 7 – главный барабан предварительного прочесывателя; 8 – рабочие валы; 9 – съемные валы, 102 мм; 10 – перегонный вал, $\varnothing 382$ мм; 11 – главный барабан первой чесальной машины; 12 – рабочие валы первой чесальной машины; 13 – съемные валы первой чесальной машины; 14 – бегуны; 15 – верхний съемный барабан; 16 – нижний съемный барабан; 17 – ведущий вал, $\varnothing 75$ мм, верхней отводящей решетки; 18 – ведущий вал, $\varnothing 75$ мм, нижней отводящей решетки; 19 – дробильные валы, $\varnothing 300$ мм; 20 – ведущий вал, $\varnothing 75$ мм, питающей решетки второй чесальной машины; 21 – питающий вал, $\varnothing 72$ мм; 22 – приемный барабан второй чесальной машины; 23 – главный барабан второй чесальной машины; 24 – рабочие валы второй чесальной машины; 25 – съемные валы; 26 – бегуны; 27 – верхний съемный барабан; 28 – нижний съемный барабан; 29 – ведущий вал, $\varnothing 75$ мм, верхней отводящей решетки второй чесальной машины; 30 – ведущий вал, $\varnothing 75$ мм, нижней отводящей решетки второй чесальной машины; 31 – делительные цилиндры, $\varnothing 200$ мм; 32 – ведущий вал, $\varnothing 80$ мм, сучильного рукава; 33 – накатный вал, $\varnothing 160$ мм; 34 – эксцентриковый вал; 35 – дифференциал.