

УДК 677.11.052.2 (075)
к.т.н., доц. Скобова Н.В.

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

РОВНИЧНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ХЛОПКА

Методические указания к лабораторным работам
для студентов дневной, заочной и сокращенной форм обучения
по спец. 1-50 01 01 01 «Прядение натуральных волокон»

Витебск
2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РОВНИЧНОЙ МАШИНЫ, УЗЛОВ ПИТАНИЯ И ВЫТЯЖНЫХ ПРИБОРОВ.....	5
2 АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ДЕТАЛЕЙ КРУТИЛЬНО-МОТАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И НАЛАДКА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА И МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ (ЗАМКА).....	24
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ РОВНИЧНОЙ МАШИНЫ. ВЫРАБОТКА РОВНИЦЫ ЗАДАННОГО КАЧЕСТВА.....	43
3.1 Расчет частоты вращения веретен.....	43
3.2 Расчет вытяжки и числа зубьев вытяжных шестерен.....	44
3.3 Расчет крутки и числа зубьев крутильной шестерни.....	45
3.4 Определение числа зубьев сменной мотальной шестерни.....	48
3.5 Определение числа зубьев сменной подъемной шестерни.....	50
3.6 Расчет числа зубьев шестерен механизма управления.....	51
3.7 Определение частоты вращения и линейной скорости рабочих органов машины.....	53
3.8 Определение производительности машины.....	54
3.9 Определение массы ровницы на катушке.....	54
3.10 Определение времени наработки съема ровницы.....	55
3.11 Определение числа зубьев сменных шестерен при перезаправке....	55
Литература.....	57

Введение

Лабораторные занятия проводятся параллельно с изучением теоретического курса. На лабораторных занятиях студенты изучают правила техники безопасности, устройство и принцип работы отдельных механизмов и машин в целом на неработающем и работающем оборудовании; разбирают отдельные механизмы, используя для этого лабораторные стенды; самостоятельно составляют технологические и кинематические схемы машин; выполняют полный технологический расчет; оценивают свойства полученного продукта; осуществляют наработку продукта, осваивая навыки заправки оборудования.

Технологические схемы машин студенты зарисовывают с машины с указанием направления вращения рабочих органов, изучают передачи движения рабочих органов, назначения сменных элементов на машине.

При выполнении лабораторных занятий студентам необходимо соблюдать правила техники безопасности. На работающем оборудовании запрещается: заходить в узкие проходы между машинами; открывать крышки на работающем оборудовании; отодвигать ограждения; касаться руками или предметами вращающихся органов машины; облачиваться на станину или другие части машины.

1 АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РОВНИЧНОЙ МАШИНЫ, УЗЛОВ ПИТАНИЯ И ВЫТЯЖНЫХ ПРИБОРОВ

Цель лабораторной работы

Изучение правил техники безопасности при работе на ровничной машине; ознакомление с методикой снятия кинематической схемы и выяснение зависимости параметров технологического процесса от сменных органов на машине. Изучение устройства механизма водилки и способов изменения размаха движения водилки. Изучение вытяжных приборов ровничных машин.

Задания

1. Изучить правила техники безопасности при работе на ровничной машине.
2. Усвоить назначение ровничной машины.
3. Начертить технологическую и кинематическую схемы ровничной машины.
4. Усвоить назначение сменных элементов.
5. Изучить питающие устройства ровничных машин.
6. Изучить конструкцию водилки, применяемой на машине Р-168-3.
7. Освоить способы изменения размаха водилки.
8. Изучить устройство вытяжных приборов различных типов.
9. Определить основные размеры деталей вытяжного прибора (цилиндров, валиков) и составить таблицу.
10. Усвоить требования, предъявляемые к цилиндрам и валикам вытяжных приборов.

Основные сведения

Технологический процесс на ровничной машине

Перед изучением технологии получения ровницы необходимо ознакомиться с основными правилами техники безопасности на работающем ровничном оборудовании: **запрещается** снимать мычку, намотавшуюся на цилиндр; касаться веретен, рогулек, катушек; чистить движущиеся части машины; выметать пух из-под машины; открывать крышки на работающем оборудовании; облокачиваться на станину или другие части машины.

На ровничной машине выполняются следующие процессы: вытягивание продукта для утонения, скручивание вытянутой ленточки-мычки для ее упрочнения и наматывание ровницы на катушку.

Для выполнения этих процессов на ровничной машине имеются питающий и вытяжной приборы, крутильный и мотальный механизмы.

Для получения ровницы разной линейной плотности применяют ровничные машины различных марок (типов): Р-260-5 и Р-260-3 для ровницы линейной плотности 0,182 – 1,43 ктекс; Р-192-5 и Р-192-3 – для ровницы 0,4 – 1,43 ктекс; Р-168-3 – для ровницы 0,1 – 1,43 ктекс; РТ-132 для ровницы 0,043 – 0,128 ктекс.

Технологическая схема ровничной машины Р-168-3 представлена на рис. 1. Тазы 1 с лентой с последнего ленточного перехода помещают сзади ровничной машины. Для уменьшения натяжения ленты, извлекаемой из таза, и уменьшения скрытой вытяжки на машине установлен медленно вращающийся вал 2. Ленты, обогнув его, поступают в вытяжной прибор. Каждая лента направляется в вытяжной прибор водилкой 3, совершающей возвратно-поступательное движение по определенному закону вдоль нажимного валика и цилиндра питающей пары вытяжного прибора, где она утоняется до требуемой линейной плотности. На выходе из вытяжного прибора вытянутая ленточка скручивается и превращается в ровницу 6. Крутка ровнице сообщается вследствие вращения веретена 8 с рогулькой 7. Ровница поступает в отверстие верхней части рогульки, надетой на быстровращающееся веретено, проходит внутри полой ветви 10 рогульки, выходит из нее, огибает лапку 18 рогульки и наматывается на вращающуюся катушку 11. Ветвь 9 рогульки используется для уравнивания. Ровница на катушку наматывается вследствие разности скоростей катушки 11 и веретена 8 с рогулькой 7. Раскладывание витков ровницы по высоте катушки цилиндрическими слоями происходит в результате движения катушек вверх и вниз вместе с подвижной верхней кареткой 13, соединенной с рейкой 16, которая находится в зацеплении с шестерней, установленной на подъемном валу 17. Подъемный вал периодически изменяет направление вращения. В верхней каретке находятся катушечный вал 12 и шестерни, передающие движение катушкам.

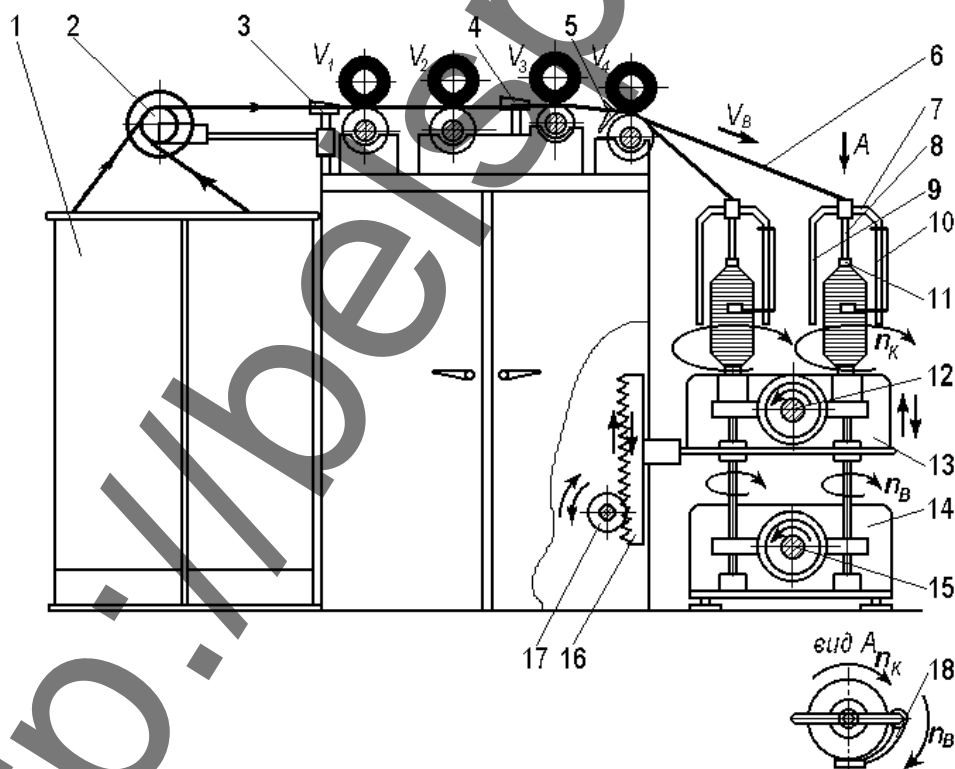


Рисунок 1 – Технологическая схема ровничной машины Р-168-3

В нижней неподвижной каретке 14 расположен веретенный вал 15 и шестерни, передающие движение веретенам с рогульками.

Веретена на ровничной машине размещены в два ряда в шахматном порядке, благодаря чему уменьшается площадь, занимаемая машиной.

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

Для быстрого останова машины на валу верхнего конического барабанчика установлен тормоз. Подъем и опускание нижнего конического барабанчика, заводка механизма управления производятся при нажатии кнопок на пульте управления машиной.

Пыль и пух с машин удаляются пухообдувателем, который движется по рельсам, установленным над вытяжными приборами.

Ровничные машины всех марок имеют аналогичное устройство и отличаются главным образом размерами отдельных деталей (веретен, рогулек, катушек) и расстоянием между веретенами. Техническая характеристика ровничных машин представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика ровничных машин

Элемент характеристики	P-192-5	P-168-3	PA-192	Zinser Германия мод. 668
Линейная плотность ровницы, текс	182 – 1430	100 – 1430	125 1000	200 – 2222
Расстояние между веретенами, мм	192	168	192	260
Тип вытяжного прибора	Четырехцилиндровый или трехцилиндровый	Четырехцилиндровый двухзонный	Трехцилиндров. двухремешковый ф. SKF	3-х цилин. 2-х ремешк. 4-х цилин. 2-х ремешк
Вытяжка	2,4 – 18	3,4 – 30	4 – 30	3 – 15,8
Длина перерабатываемого волокна, мм	24/25 – 41/42	28/29 – 41/42	До 44	До 60
Частота вращения веретен, мин ⁻¹	700-1300	600-1200	1800	1500
Размеры паковки, мм высота диаметр	250; 300 125; 135	200; 250 100; 115; 130	300; 350 135; 155; 170	150 x 400 175 x 400
Диаметр пустой катушки, мм	41, 47	35, 41	41, 47	-
Масса вырабатываемой паковки, кг	1,05; 1,2	До 1,2	До 3	До 5
Диаметр питающих тазов, мм	400; 500	500	500 и выше	450; 500; 600

Ровничная машина имеет футляр, закрывающий передачу к вытяжному прибору, и ограждение по всей длине сзади машины ниже цилиндрического бруса, ограждения, закрывающие корень с задней стороны машины и зубчатую передачу в хвостовой части.

Все ограждения имеют блок-контакты, размыкающие электрическую цепь двигателя при открывании дверей ограждений. При незакрытых дверцах, щитах или неисправности механизмов машина автоматически останавливается и не может быть пущена. При этом зажигаются сигнальные лампы: 1 – красная; 2 – белая; 3 – желтая; 4 – синяя (рис. 2). В табл. 1.2 представлены значения подаваемых сигналов.

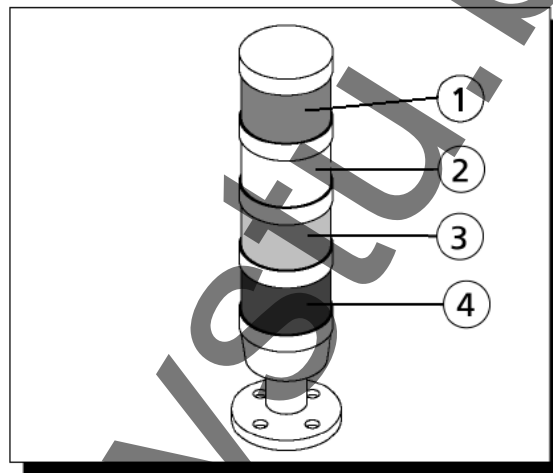


Рисунок 2 – Сигнальная лампа

Таблица 2 – Состояние сигнальной лампы

Красная (1)	Непрерывное свечение	Машина остановлена
	Мигание	Осуществляется ручной съем
Белая (2)	Непрерывное свечение	Предупредительный сигнал конца катушки (начинает гореть приibl. за 5 мин до полной намотки катушек)
	Мигание	Обнаружен разрыв
Желтая (3)	Непрерывное свечение	Предупреждение
	Мигание	Отказ
Синяя (4)	Непрерывное свечение	Обрыв ленты (фотоэлемент в зоне впуска)
	Мигание	Разрыв ровницы (фотоэлемент на выходе вытяжного прибора)
Белая (2) и синяя (4)	Мигание	Замена тазов

В конструкции машин предусмотрены грузы для уравнивания верхней каретки. Рогульки, имеющие большую частоту вращения, по условиям эксплуатации не могут быть ограждены и поэтому требуют осторожного обращения. Для пуска и останова машины имеются кнопки управления, расположенные спереди и сзади вдоль машины.

Во время работы ровничной машины запрещается: снимать мычку, намотавшуюся на цилиндр; касаться веретен, рогулек, катушек; чистить движущиеся части машины; выметать пух из-под машины.

Кинематическая схема ровничной машины

На ровничных машинах отечественного производства всех марок передача движения рабочим органам однотипна. Некоторая разница наблюдается в размерах деталей, подборе сменных шкивов и шестерен и небольшом изменении кинематических передач.

Движение главному валу 1 на ровничной машине Р-168-3 (рис. 3) передается от электродвигателя D с помощью клиновидных ремней через сменные блоки D_1 и D_2 . Главный вал передает движение вытяжному прибору, веретенам и катушкам.

Звездочка $Z = 24$, сидящая на главном валу 1 , с помощью цепи передает движение звездочке $Z = 24$ и шестерням $Z = 51$ и $Z = 68$ зуб. и прутковому валу 2 .

Прутковый вал 2 через винтовые шестерни $Z = 32$ и $Z = 21$ зуб. приводит в движение веретена 3 , которые вращаются с постоянной скоростью. Крутильная шестерня $Z_{кр}$ через шестерню $Z = 38$ зуб. (без учета паразитной шестерни) приводит в движение вал 4 верхнего конического барабанчика 5 , приводящего в движение нижний конический барабанчик 6 . Шестерни $Z = 24$ и $Z = 81$ зуб. от нижнего конического барабанчика передают движение валу 7 , шестерне $Z = 52$ зуб., сменной мотальной Z_M , звездочке $Z = 24$ зуб. и с помощью бесшумной цепной передачи другой звездочке $Z = 24$ зуб. дифференциального механизма. В дифференциальном механизме производится сложение скоростей, и суммарная скорость звездочкой $Z = 24$ зуб. передается прутковому валу 8 , а от него винтовым шестерням $Z = 32$ и $Z = 21$ зуб. и сидящим на них катушкам 9 .

Верхняя каретка 10 получает движение от нижнего конического барабанчика 6 , через шестерни $Z = 24$ и $Z = 81$ зуб., промежуточный вал 7 , трехзаходный червяк, шестерни $Z = 30$ и $Z = 16$ зуб., тарельчатые шестерни $Z = 42$ зуб., сменную подъемную шестерню $Z_{п}$, далее через шестерни $Z = 80, 16, 110$ зуб., подъемный вал 11 , реечной шестерни $Z = 22$ зуб.

Вытяжной прибор получает движение от главного вала через сменную крутильную шестерню $Z_{кр}$, через шестерни $Z = 38, 20$ и 100 зуб. (без учета паразитных шестерен) передает движение переднему цилиндру 12 . От переднего цилиндра через ряд шестерен получает движение третий вытяжной цилиндр 14 , от которого движение получает второй цилиндр 13 и четвертый цилиндр 15 . Движение питающим валам передается от четвертого цилиндра 15 с помощью цепной передачи.

Для выработки ровницы заданной линейной плотности на ровничной машине необходимо установить определенную частоту вращения веретен, обеспечить заданную прочность ровницы (с помощью крутки) и правильно намотать ее на катушку. Для выполнения этих требований на ровничной машине имеются следующие сменные шестерни: две вытяжные шестерни — $Z_{В1}$ и $Z_{В2}$, крутильная $Z_{кр}$, подъемная $Z_{п}$, мотальная Z_M , две замковые шестерни — $Z_{Х1}$ и $Z_{Х2}$ и две конусные шестерни — $Z_{Х3}$ и $Z_{Х4}$.

Вытяжные шестерни $Z_{В1}$ и $Z_{В2}$ служат для изменения линейной плотности вырабатываемой ровницы за счет изменения вытяжки в вытяжном приборе.

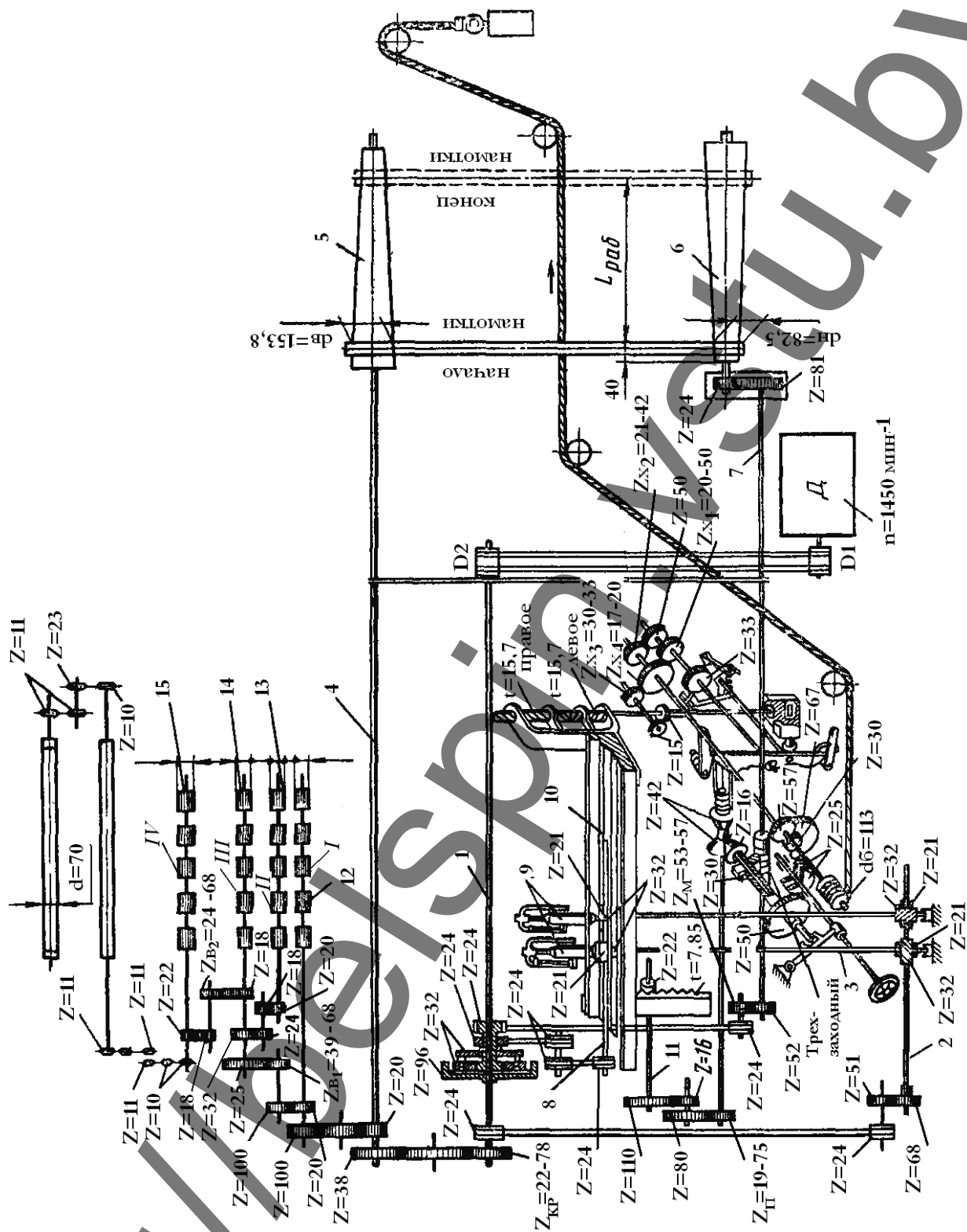


Рисунок 3 — Кинематическая схема ровничной машины Р-168-3:
 диаметры цилиндров $d_I = 32$ мм, $d_{II} = 28$ мм, $d_{III} = 32$ мм, $d_{IV} = 32$ мм

Крутильная шестерня $Z_{кр}$ служит для изменения крутки ровницы и влияет на производительность машины. Число ее зубьев прямо пропорционально длине мычки, выпускаемой передним цилиндром, производительности машины и

обратно пропорционально крутке. При выработке ровницы большей линейной плотности с меньшей круткой крутильную шестерню устанавливают с большим числом зубьев, и наоборот.

Подъемная шестерня $Z_{\text{П}}$ предназначена для изменения скорости верхней каретки, а, следовательно, и изменения плотности укладки витков ровницы на катушке по вертикали. При выработке ровницы большей линейной плотности устанавливают подъемную шестерню с большим числом зубьев, и наоборот.

Мотальная шестерня $Z_{\text{М}}$ служит для изменения натяжения ровницы во время наработки первого слоя на пустую катушку. Эту шестерню меняют при изменении диаметра пустой катушки. Чтобы привести ее в соответствие с длиной ровницы, выпускаемой передним цилиндром, нужно увеличить число зубьев мотальной шестерни, так как она в передаче ведомая.

Замковые шестерни $Z_{\text{Х1}}$ и $Z_{\text{Х2}}$ служат для изменения величины передвижения ремня на конических барабанчиках. При выработке ровницы большей линейной плотности величина перемещения ремня на конических барабанчиках должна быть больше. Это достигается увеличением числа зубьев шестерни $Z_{\text{Х1}}$ или уменьшением числа зубьев шестерни $Z_{\text{Х2}}$.

Конусные шестерни $Z_{\text{Х3}}$ и $Z_{\text{Х4}}$, служат для изменения угла наклона конуса намотки на катушке. Чем меньше передаточное отношение $\frac{Z_{\text{Х3}}}{Z_{\text{Х4}}}$, тем больше угол наклона конуса, так как с уменьшением этого числа размах каретки будет уменьшаться медленнее.

Для изменения частоты вращения веретен используют сменные блоки D_1 и D_2 , чаще для изменения частоты вращения веретен изменяют диаметр блока D_1 .

Питающие устройства

Лента из тазов выбирается медленно вращающимися питающими валами. Для удобства обслуживания ровничных машин при использовании тазов большого диаметра, устанавливаемых в четыре ряда, два питающих вала монтируют на высоте 1770 мм непосредственно над тазами с лентой, третий крепят на станине. В этом случае позади машины между двумя рядами тазов остается проход, необходимый для обслуживания машины. Кроме того, такое расположение питающих валов уменьшает скрытую вытяжку. Привод питающих валов I осуществляется цепной передачей 2 от питающего цилиндра (рис. 4). На машинах с питающим устройством, расположенным высоко, имеется механизм автоматического останова при сходе или обрыве ленты, состоящий из реле (либо фотоэлемента поз. 3 на рис. 4) и сигнальных ламп, смонтированных на кронштейнах питающих валов. Если лента оборвалась или закончилась, ровничная машина останавливается.

Перед поступлением в вытяжной прибор лента проходит через водилку, которая, двигаясь возвратно-поступательно, перемещает ровницу вдоль цилиндров. Обеспечивает такое движение механизм водилки, расположенный в хвостовой части машины и закрытый ограждением.

Назначение механизма водилки — сообщить ровнице медленное возвратно-поступательное движение вдоль цилиндра и нажимного валика, чтобы предупредить быстрый и неравномерный износ их поверхностей.

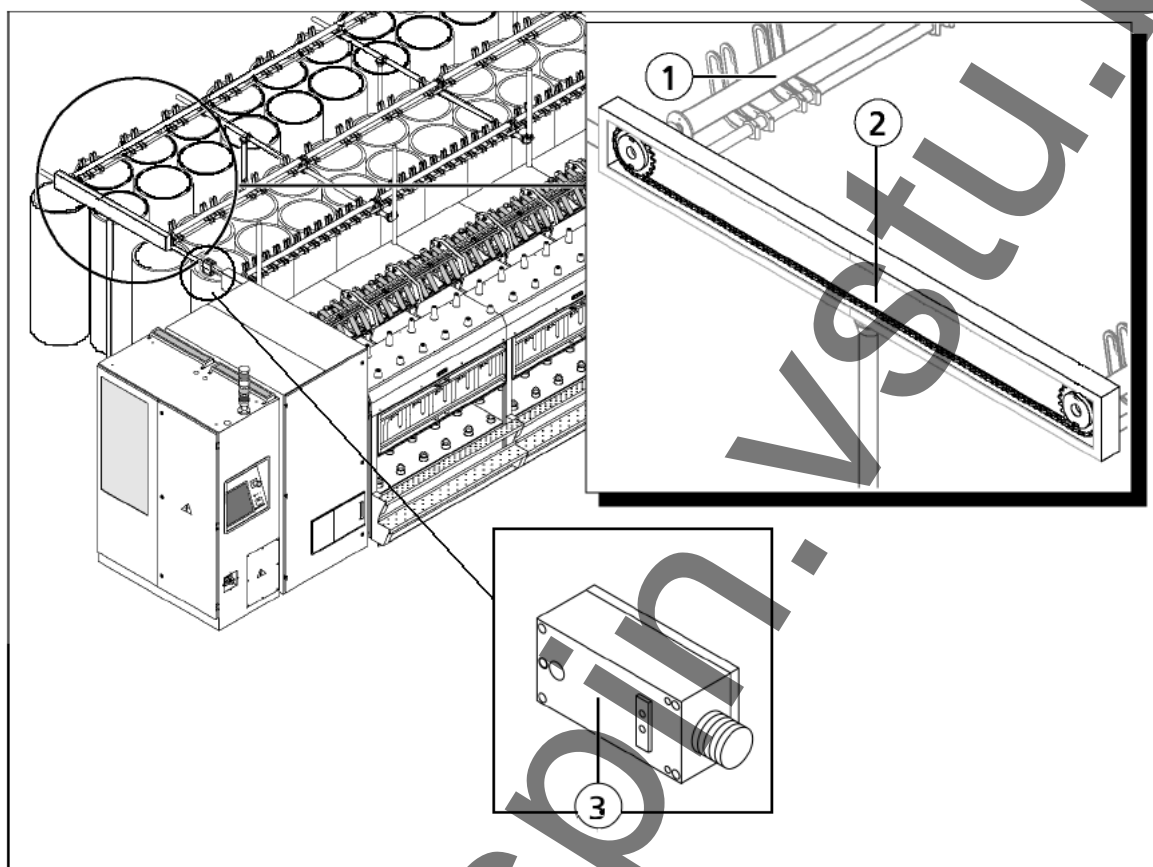


Рисунок 4 – Питающая рамка современной ровничной машины 668 фирмы Zinzer

Величина и равномерность износа покрытий зависит от различных факторов: от материалов покрытий, их физико-механических свойств, свойств проходящего продукта и его тонины, величины нагрузки, скорости движения планки водилки, времени реверса и т.п.

К механизму водилки предъявляются следующие требования:

1) закон движения планки водилки должен быть таким, чтобы износ рабочей поверхности валика вследствие контакта с ровницей был по возможности равномерным по длине;

2) должна быть возможность регулировки максимального размаха и положения планки относительно цилиндров, что обеспечивает равномерный износ эластичных покрытий валиков.

По характеру движения различают водилки с постоянным и переменным размахом планки. На ровничных машинах применяют водилки обоих типов.

На рис. 5 показан червячно-эксцентриковый механизм водилки. На заднем цилиндре 2 (рис. 5) установлен червяк 22, передающий движение червячным шестерням 21 и 20; червячная шестерня 21 имеет 45 зуб., а червячная шестерня

20 – 44 зуб. Последняя свободно установлена на ступице червячной шестерни 21 и соединяется с помощью продольных пазов и пальца 17, имеющего винтовую нарезку, с фланцами 19 и 18, которые жестко соединены между собой. Фланец 19 установлен на эксцентрической ступице червячной шестерни 21 и его осевое смещение ограничено шайбой 14. В продольном пазу фланца 18 установлен винт 15, на который насажена втулка 16, являющаяся осью тяги (шатуна) 10 водилки. Перемещая по пазу фланца 18 винт 15 со втулкой 16 и тягой 10, изменяют эксцентриситет относительно оси вращения червячной шестерни 21, что приводит к изменению размаха водилки.

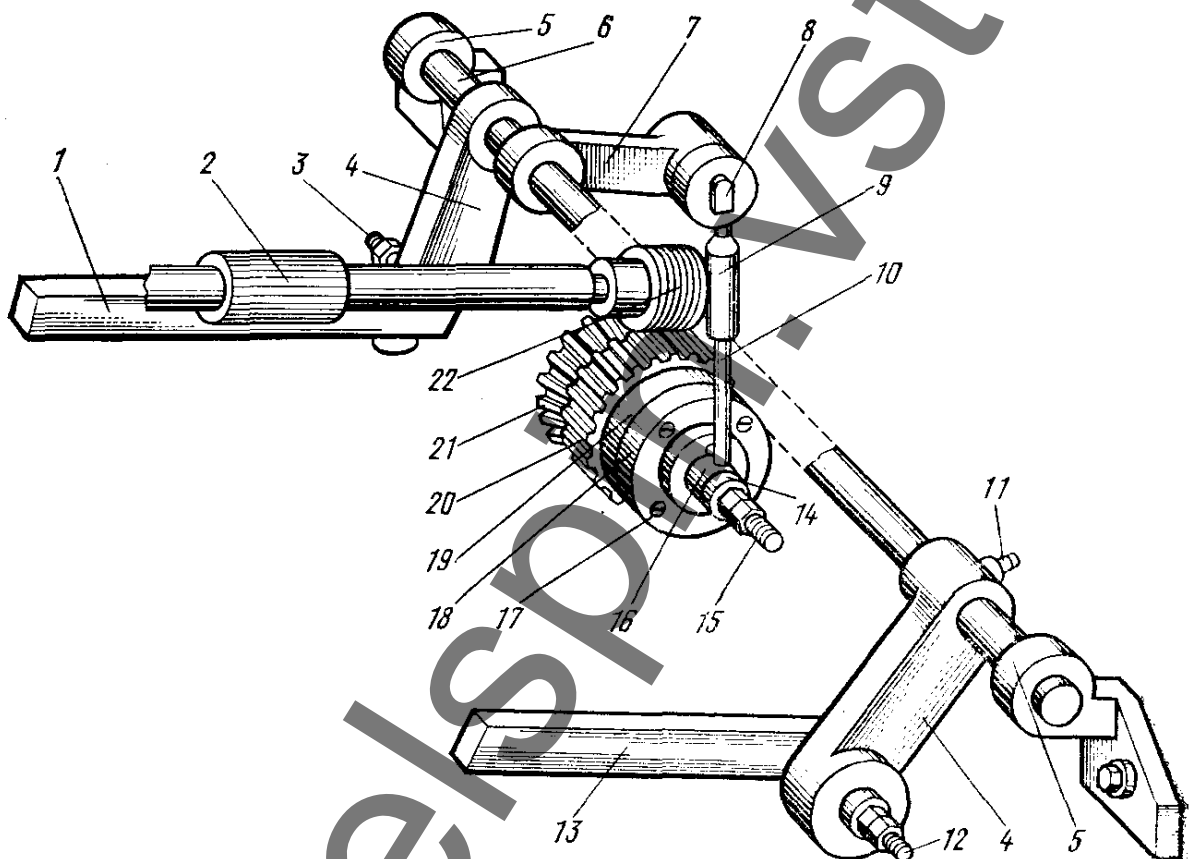


Рисунок 5 – Механизм движения водилки ровничных машин

Для уменьшения износа зажимной пары ход водилки сделан переменным. При этом сама водилка смещается постепенно вправо и влево на небольшую величину, так как она в крайних точках практически выстает и в них происходит более интенсивный износ эластичного покрытия нажимного валика. За счет переменного размаха хода водилки эти точки смещаются вдоль цилиндра, а износ поверхностей зажимных пар уменьшается.

Так как число зубьев червячных шестерен 21 и 20 разное, то во время работы эти шестерни смещаются относительно друг друга, что приводит к добавочному смещению водилки за счет изменения положения эксцентрической втулки червячной шестерни 21 относительно фланцев 19 и 18. Следовательно, полная амплитуда размаха водилки складывается из амплитуды, создаваемой

положением винта 15 на фланце 18, и амплитуды, зависящей от эксцентриситета ступицы червячной шестерни 21. Механизм водилки укрепляют на оси кронштейна. Кронштейн опирается на плиту, закрепленную на цилиндрическом бруске и имеющую поперечные пазы, позволяющие перемещать механизм водилки при изменении разводки цилиндров. Тяга 10 водилки соединена с планками уплотнителей специальной гайкой 9 и рычагами 7 и 4. Специальная гайка 9 и резьбовая часть тяги 10 служат для изменения установки рычагов и связанных с ними планок уплотнителей. Гайка 9 соединена с рычагом 7 с помощью пальца 8. Рычаги 7 и 4 закреплены винтами 11 на валике 6, установленном в кронштейнах 5. Кронштейн 5 крепится к корпусу механизма. Планки 1 и 13 уплотнителей соответственно ленты и мычки соединены рычагами 4 при помощи пальцев 3 и 12. Механизм водилки закрыт кожухом с крышками.

Вытяжные приборы

На ровничных машинах различных марок устанавливают следующие вытяжные приборы: трехцилиндровые на машине Р-260-3 и Р-192-3, четырехцилиндровые с последовательно возрастающими частными вытяжками на машине Р-132-3, четырехцилиндровые двухзонные на машинах Р-168-3 и Р-192-3, трехцилиндровые двухремешковые на машинах Р-260-5 и Р-192-5.

Трехцилиндровый вытяжной прибор. Прибор имеет уплотнитель в основной зоне вытягивания и навесную пружинную систему нагрузки нажимных валиков. Вытяжной прибор (рис. 6) имеет три вытяжные пары, состоящие из рифленых цилиндров 9, 12, 13 и нажимных валиков 8, 6, 4 с эластичным покрытием. Лента в вытяжной прибор поступает в третью (заднюю) пару 13, 4 через уплотнитель 3, установленный на планке водилки 2. Основная вытяжка осуществляется в переднем поле вытягивания. В заднем (предварительном) поле происходит лишь распрямление волокон. За счет применения уплотнителя мычки 7 и смещения вниз переднего цилиндра 9 улучшен контроль за движением волокон. Выпускной цилиндр очищается чистительным валиком 10, обтянутым сукном, прижимающимся к поверхности цилиндра противовесом 1. Цилиндры II и III линии (средний и питающий цилиндр) очищаются чистительной доской 5, также обтянутой сукном, которая прижимается к ним грузом 11. Нагрузка на верхние валики 8, 6, 4 осуществляется рычагом с помощью навесной системы нагрузки и составляет на две мычки в каждой линии 80 – 100 Н. При общей вытяжке 2,41 – 7,45 частные вытяжки составляют: между выпускной и второй парами 2,2 – 7,7, между второй и третьей 1,07 – 1,87. Разводки при диаметрах цилиндров 32, 28 и 32 мм соответственно 32 – 43 и 39 – 55 мм. Диаметр нажимных валиков по покрытию составляет 30 мм.

Двухремешковый вытяжной прибор. Вытяжной прибор двухзонный, двухремешковый с прямыми полями вытягивания, состоит из трех линий цилиндров 3, 15, 11 и нажимных валиков 4, 8, 10, зафиксированных в откидном рычаге 13 (рис. 7).

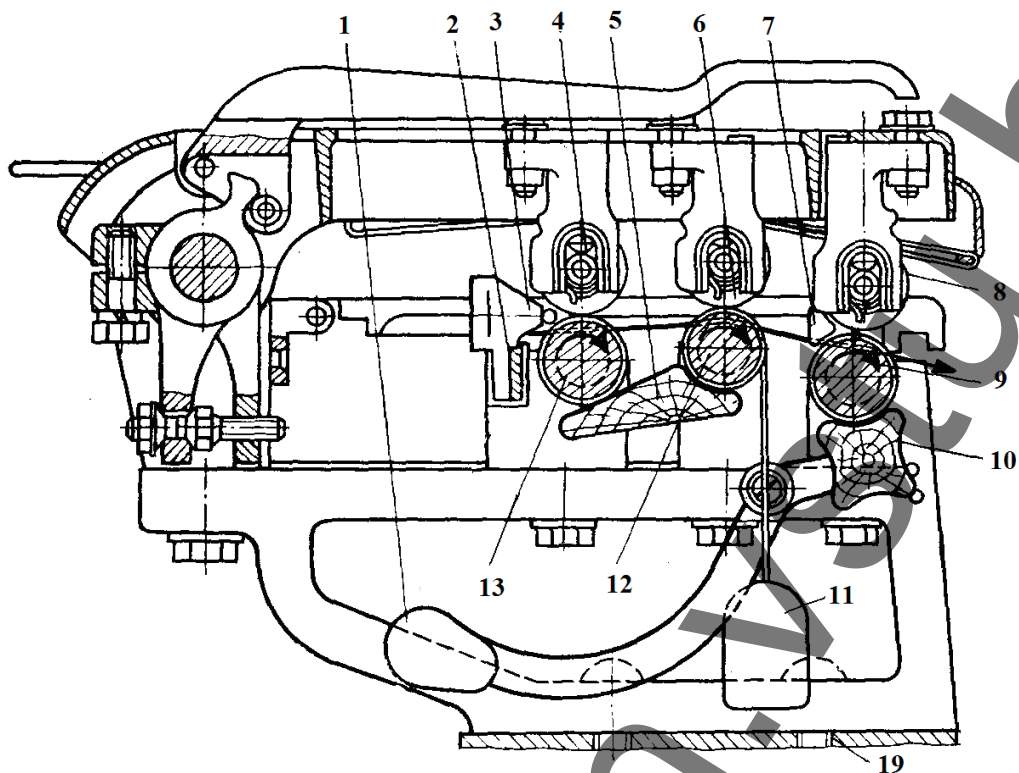


Рисунок 6 – Трехцилиндровый вытяжной прибор с уплотнителем в основной зоне

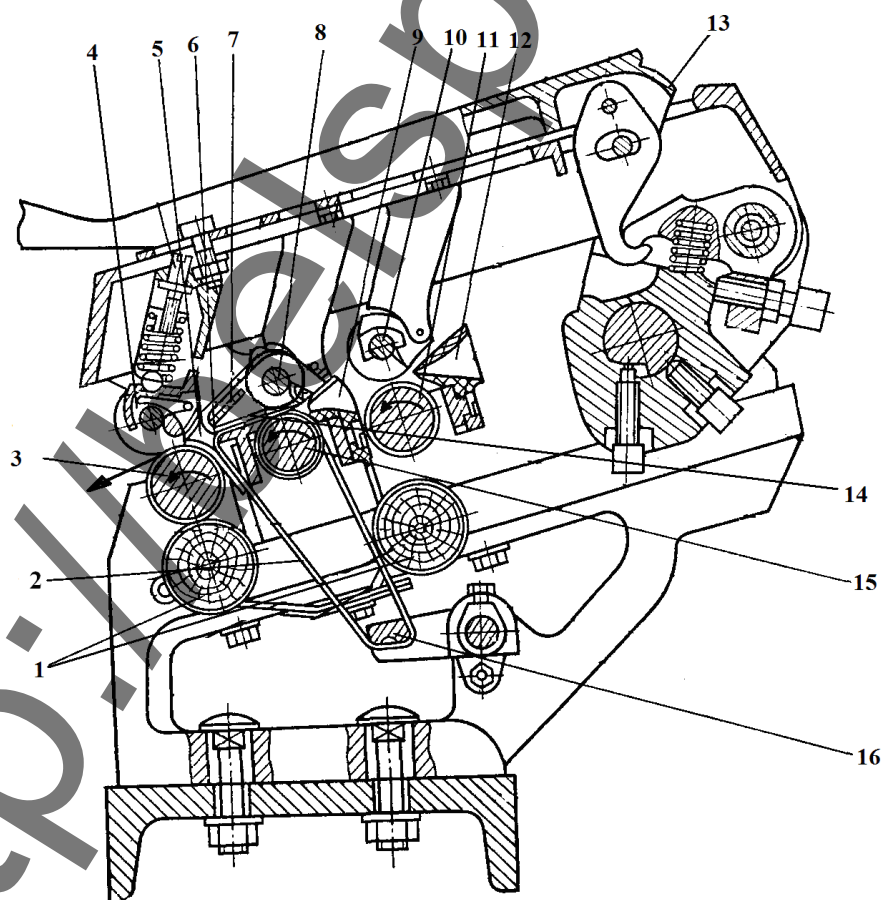


Рисунок 7 – Трехцилиндровый двухремешковый вытяжной прибор

Нагрузка на валики пружинная, индивидуальная для каждого валика. Для лучшего контроля волокна в передней зоне имеются два ремешка: верхний 14 и нижний 2. Натяжение нижних ремешков осуществляется подпружиненными кронштейнами 16. Перед каждой вытяжной парой установлены уплотнители 5, 9, 12. Разводка между планками 7 нижнего и верхнего ремешков производится с помощью сменных упоров в зависимости от линейной плотности перерабатываемого продукта. Вытяжные пары очищаются от пуха чистителями 1. Диаметры цилиндров и нажимных валиков составляют 32, 25 и 32 мм. Разводка между передним и вторым цилиндрами составляет 50 мм; между вторым и задним — 47 – 55 мм. Нагрузка на нажимные валики следующая: передний — 160 Н, второй — 120 Н, задний — 140 Н. Общая вытяжка составляет до 20. Общий вид двухремешкового трехцилиндрового вытяжного прибора представлен на рис. 8.

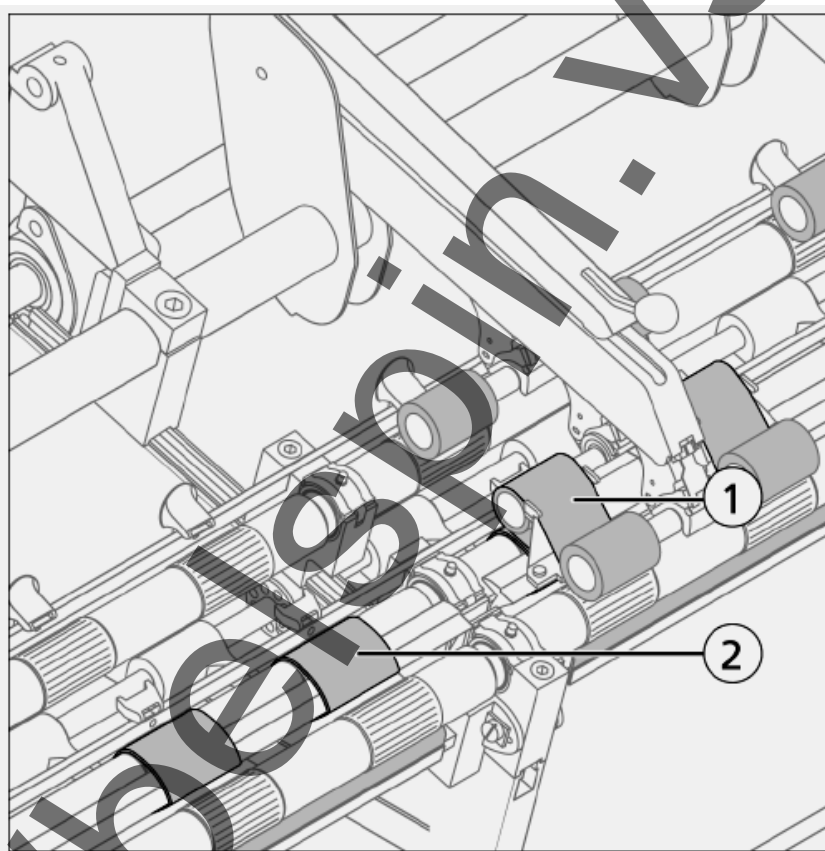


Рисунок 8 – Общий вид трехцилиндрового двухремешкового вытяжного прибора

На машине мод. 668 ф. Zinser могут устанавливать трехцилиндровый двухремешковый (рис. 9) и четырехцилиндровый двухремешковый вытяжные приборы (рис. 10).

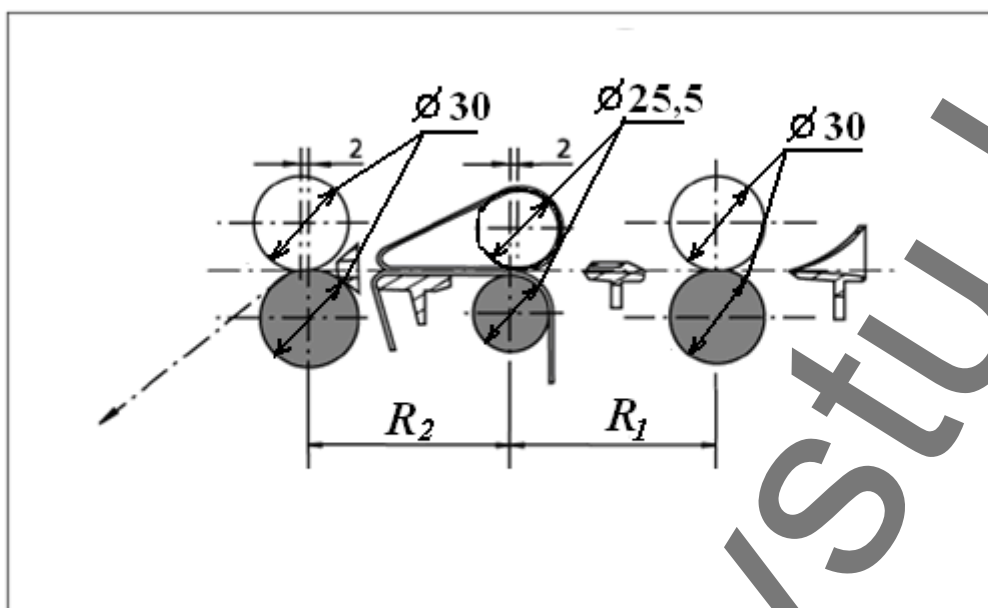


Рисунок 9 – Трехцилиндровый двухремешковый вытяжной прибор на ровничной машине мод. 668 ф. Zinser

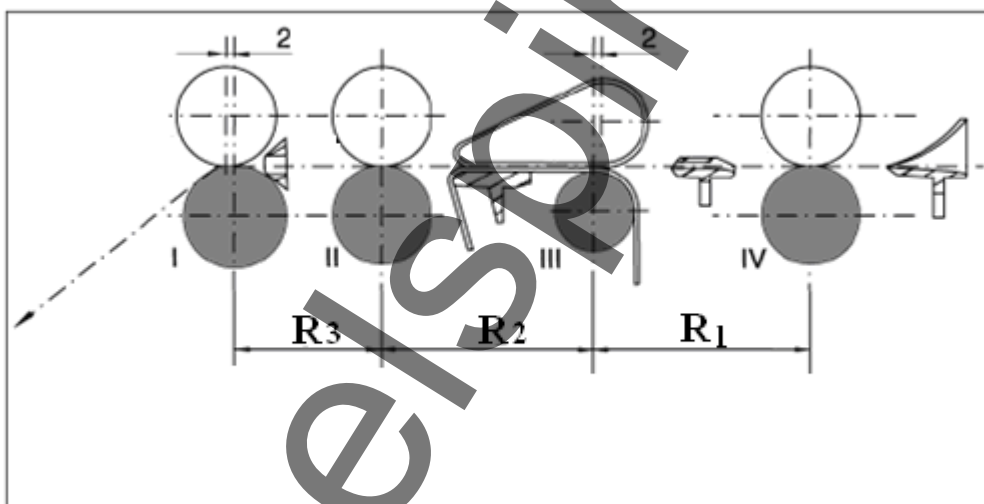


Рисунок 10 – Четырехцилиндровый двухремешковый вытяжной прибор на ровничной машине мод. 668 ф. Zinser

В табл. 3 представлены значения разводов по зонам вытягивания в вытяжных приборах машины мод. 668.

Таблица 3 – Разводки по зонам вытягивания в вытяжных приборах ровничной машины ф. Zinser мод. 668

Длина волокна	Величина разводки, мм		
Трехцилиндровый двухремешковый вытяжной прибор с длинным нижним ремешком с использованием зубчатого уплотнителя SKF			
До 45 мм	$R_1 = 65$ мм	$R_2 = 51$ мм	
До 54 мм	$R_1 = 75$ мм	$R_2 = 61$ мм	
До 63 мм	$R_1 = 85$ мм	$R_2 = 76$ мм	
Трехцилиндровый двухремешковый вытяжной прибор с длинным нижним ремешком с использованием двойного уплотнителя			
До 45 мм	$R_1 = 65$ мм	$R_2 = 49$ мм	
До 54 мм	$R_1 = 75$ мм	$R_2 = 58$ мм	
До 63 мм	$R_1 = 85$ мм	$R_2 = 72$ мм	
Четырехцилиндровый двухремешковый вытяжной прибор с коротким нижним ремешком			
До 30 мм	$R_1 = 65$ мм	$R_2 = 49$ мм	$R_3 = 36...38$ мм
32...34 мм	$R_1 = 65$ мм	$R_2 = 49$ мм	$R_3 = 40$ мм
более 34 мм	$R_1 = 65$ мм	$R_2 = 49$ мм	$R_3 = 42$ мм

Детали вытяжного прибора

Рифленые цилиндры являются основными деталями вытяжного прибора. Они смонтированы в виде линий, состоящих из отдельных звеньев, соединенных между собой резьбой (рис. 11). Длина звена равна расстоянию между цилиндрическими стойками и колеблется от 504 до 576 мм. Число звеньев в линии зависит от числа веретен на машине и может быть от 10 до 26. Длина цилиндра в собранном виде достигает 13 м, поэтому при недостаточной твердости его угол закручивания может превысить допустимую величину, и вращение цилиндров будет неравномерным. Вибрация цилиндра может вызываться износом опор и увеличенным трением в них, а также вследствие недостаточной твердости самих цилиндров.

Для обеспечения прочного зажима волокон цилиндры делают рифлеными. Рифли имеют переменный шаг (расстояние между соседними рифлями), а диаметры цилиндра и лежащего на нем валика неодинаковы, благодаря чему при вращении цилиндр и валик соприкасаются не в одних и тех же точках, и на эластичной поверхности валика не образуются углублений (канавок) от рифлей. Профиль (форма поперечного сечения) рифлей должен обеспечивать более глубокое проникание рифлей в продукт.

На современных ровничных машинах отечественных заводов звенья цилиндров соединяются с помощью резьбы. Рифленые цилиндры на машинах правой руки имеют левую резьбу, а на машинах левой руки — правую, чтобы избежать развинчивания мест соединений звеньев при вращении цилиндров.

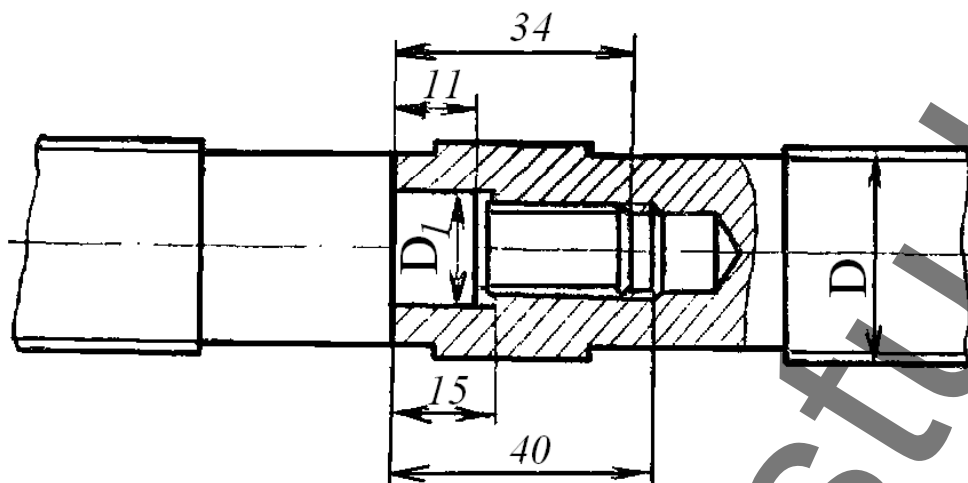


Рисунок 11 – Соединение цилиндров: $D = 32, 35$ мм; $D_1 = 19$ мм

Нажимные валики (рис. 12) изготавливают из чугуна и обтягивают эластичным покрытием.

Если нажимной валик имеет эксцентриситет, он вращается неравномерно, происходит его биение, что нарушает правильное вытягивание продукта. Увеличение нагрузки на валик способствует уменьшению его проскальзывания.

В последнее время распространение получил пружинный способ нагружения валиков, который имеет ряд преимуществ: компактность механизма и значительное уменьшение массы машины; легкость обслуживания, так как разгрузка и нагрузка всех валиков производится одновременно простым поворотом разгрузителя (рис. 13).

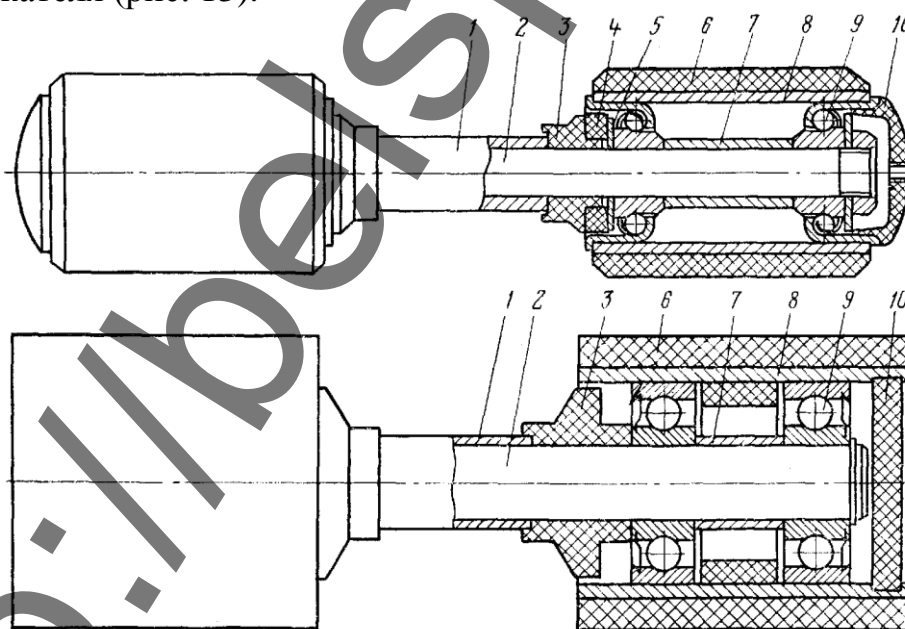


Рисунок 12 – Конструкция нажимных валиков:

1 – втулка; 2 – шпindelь; 3 – распорное кольцо; 4 – прокладка;
5 – шайба; 6 – покрытие; 7 – распорная втулка; 8 – втулка;
9 – шарикоподшипник; 10 – колпак

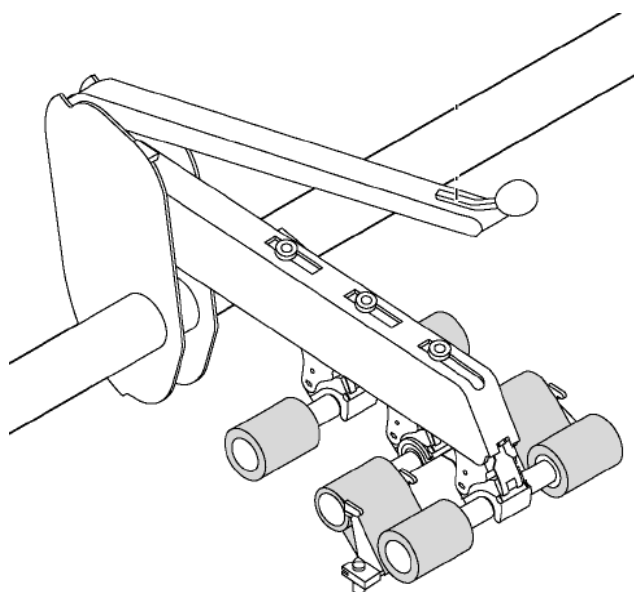


Рисунок 13 – Рычаг нагрузки для прижима валиков к цилиндрам

Уплотнители улучшают процесс вытягивания ровницы. Назначение уплотнителей — сузить, уплотнить мычку, выходящую из задней зоны, не нарушая при этом параллельности волокон. При этом волокна сближаются, уменьшается количество «плавающих» волокон.

Уплотнители, изготовленные из стойких к истиранию пластмасс, устанавливаются на планке водилки и вместе с ней перемещаются вдоль цилиндра. Они могут быть различной формы.

На рис. 14, *а* показан навесной уплотнитель с вогнутым профилем нижней стенки, кривизна которой соответствует радиусу цилиндра. Уплотнитель устанавливается перед передним цилиндром. Размер *В* зависит от линейной плотности ровницы.

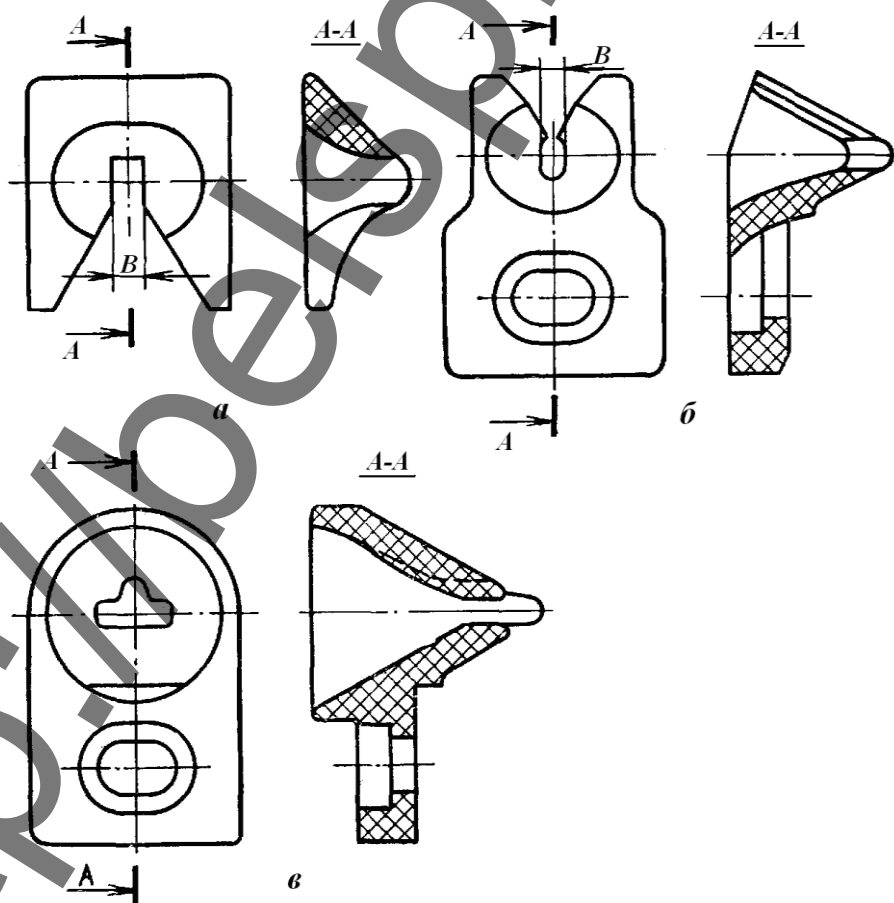


Рисунок 14 – Уплотнители

Уплотнитель, представленный на рис. 14, б, устанавливают в межзональном пространстве между вторым и третьим цилиндрами и прикрепляют к планке водилки.

На рис. 14, в показан уплотнитель для ленты, устанавливаемый перед вытяжным прибором. Форма и размеры входных и выходных отверстий должны быть такими, чтобы проходящий продукт достаточно уплотнялся.

Методические указания

Определить непосредственно на ровничной машине опасные места, усвоить порядок ее пуска и останова, изучить правила безопасной работы.

При изучении конструкции машины сначала сравнивают образцы ленты и ровницы, определяют визуально разницу в числе волокон в поперечном сечении того и другого продукта, а затем делают заключение о необходимости скручивания ровницы и изменения формы паковки.

Изучить технологическую схему ровничной машины, найти все механизмы.

Передачу движения ко всем рабочим органам изучают непосредственно на машине, на которой предварительно снимают все футляры и ограждения, закрывающие шестерни, валы, конические барабанчики.

Сначала изучают передачу движения к вытяжному прибору, затем к веретенам, верхней каретке и катушкам. После этого составляют кинематическую схему.

В кинематической схеме движения следует отметить места расположения сменных шестерен и шкивов, которые меняют в зависимости от заправки машины и ее скоростного режима.

Выясняют назначение и привод направляющих валов, разделителей ленты и изучают их конструкцию. При изучении питающей рамки выясняют возможность изменения ее конструктивных размеров.

Рассматривают конструкцию механизма движения водилок и способ регулирования размаха, рассматривают соединение отдельных деталей. Устанавливают связь водилки с уплотнителями ленты и мычки. Устанавливают пределы отклонения глазков водилки от середины нажимного валика в обе стороны.

Для замера полного перемещения ровницы водилкой предварительно наносят мелом полосу по образующей валика. Пускают в работу машину с заправленной ровницей. После того как водилка совершит полный цикл, включающий нарастание и убывание ее размаха, машину останавливают и по величине стертого ровницей участка меловой полоски определяют полное перемещение ровницы вдоль валика.

Изучают вытяжные приборы всех типов. При этом необходимо разобрать и собрать по одной секции вытяжных приборов нескольких типов и начертить их технологические схемы, а также схемы передачи движения в вытяжном приборе, начиная от переднего цилиндра. Далее рассматривают цилиндрические стойки,

способ их крепления к брусу, подшипники, вкладыши, возможность и необходимость перемещения подшипников в цилиндрических стойках.

Изучают конструкцию цилиндров, рифлей, чистителей цилиндров и валиков, диаметры цилиндров на машинах в зависимости от длины перерабатываемого волокна, способ соединения цилиндров.

Затем определяют размеры звеньев цилиндров и длину рифленой тумбочки в зависимости от типа машины и составляют таблицу по форме 1.

Форма 1

Машина	Расстояние между веретенами (РМВ), мм	Длина звена, мм	Число рифленых тумбочек в звене	Длина рифленой тумбочки, мм	Число рядов сзади машины

Изучают конструкцию нажимных валиков, требования, предъявляемые к валикам. Рассчитывают шаблоны. Разводку между цилиндрами устанавливают в зависимости от длины перерабатываемого волокна.

При данной длине волокна $L_{шт}$ и определенном типе вытяжного прибора рассчитывают необходимые шаблоны для установки разводки

$$Ш = R - \frac{d_1 + d_2}{2},$$

где $Ш$ – размер шаблона, мм; R – разводка (расстояние между центрами цилиндров), мм; d_1 и d_2 – диаметры цилиндров, мм.

Все полученные данные сводят в таблицу по форме 2.

План отчета

1. Кратко описать назначение ровничной машины, назвать основные марки машин и их характеристики.
2. Начертить технологическую схему ровничной машины с указанием направления вращения рабочих органов.
3. Начертить кинематическую схему ровничной машины с указанием сменных элементов.
4. Кратко описать назначение сменных органов.
5. Дать сравнительный анализ конструктивных особенностей ровничных машин отечественных производителей и зарубежных фирм.
6. Описать питающие устройства ровничных машин, используемых при разных условиях питания машин полуфабрикатом.
7. Начертить схему механизма движения водилки и график перемещения водилки. Описать способ регулирования движения водилки.

Машина		Диаметры, мм				Место установки уплотнителей	Ширина рифлей, мм	Расстояние между рифлями, мм	Разводка между цилиндрами, мм	Нагрузка на валики, Н	Вытяжка			Форма 2
	Тип вытяжного прибора	передний - I	II	III	IV	нажимных валиков по покрытию	на переднем цилиндре							
							на II							
						на III								
						на IV								
						на переднем цилиндре								
						на II								
						на III								
						на IV								
						I-II								
						II-III								
						III-IV								
						передний								
						II								
						III								
						IV								
						общая								
						I-II								
						II-III								
						III-IV								

8. Начертить технологические схемы вытяжных приборов различных типов.
9. Заполнить таблицу по форме 1.
10. Рассчитать размер шаблонов по заданной длине волокна.
11. Заполнить таблицу по форме 2.

2 АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ДЕТАЛЕЙ КРУТИЛЬНО-МОТАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И НАЛАДКА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА И МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ (ЗАМКА)

Цель лабораторной работы

Изучение деталей крутильного механизма; освоение методики определения крутки ровницы и исследование результатов кручения.

Изучение структуры катушки, дифференциальных механизмов различных конструкций, освоение методики расчета дифференциалов.

Изучение назначения и устройства механизма управления (замка), усвоение его функций, способов регулирования отдельных элементов намотки.

Задания

1. Изучить детали крутильного механизма.
2. Замерить размеры веретен и составить сравнительную таблицу для ровничных машин различных марок.
3. Уяснить назначение распространителей крутки.
4. Определить расчетные и фактические параметры заправки машины.
5. Замерить высоту первого и последнего слоев на катушке, замерить длину витка в первом и последнем слоях, подсчитать число витков ровницы на 1 см высоты и радиуса намотки.
6. Изучить работу дифференциальных механизмов, подсчитать передаточные числа.
7. Изучить функции механизма управления.
8. Усвоить узлы механизма управления, связанные с выполнением отдельных его функций.

Основные сведения

Кручение ровницы

Формирование ровницы на ровничных машинах осуществляется с помощью процесса кручения. Мычка, выходящая из вытяжного прибора ровничной машины, состоит из сравнительно небольшого количества распрямленных волокон, расположенных параллельно. Прочность ее, обуславливаемая только сцепляемостью волокон, настолько мала, что такую мычку нельзя намотать на катушку, не нарушив ее строения и не оборвав ее. Поэтому мычку укрепляют