

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Кафедра: Техника и технология оказания услуг на производстве

Выпускная квалификационная работа

По теме «Разработка и анализ методов диффектовки веретён
прядильных машин»

Выполнил: ст-т гр. 3р-11

Юсупова А.

Руководитель:

Миршин П.В.

Ташкент 2014г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	7
1.1 Назначение прядильных машин	8
1.2. Разновидности кольцепрядильных машин	8
1.2.1. Кольцепрядильная машина Zinser -350	10
1.3. Причины возникновения обрывности на кольцепрядильных машинах	13
1.4. Крутильно-мотальный механизм	16
1.5. Основные принципы классификации веретен	21
1.5.2. Конструкция посадочной части шпинделя	22
1.5.3. Типы демпфирующих устройств	26
Выводы по главе	28
2. СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	29
2.1. Комплекс мер по обслуживанию прядильных машин	29
2.2. Ручные виброметры (щупы) типа РВА и виброметр стационарный ВСА. Проверка на вибрацию	31
2.3. Компоновка мастерской для ремонта кольцепрядильных машин	37
2.3.1. Мастерская по ремонту веретен	37
2.4. Основные требования к веретенам, их эксплуатации и возможные неисправности	38
2.5. Ремонт веретен	40
2.5.1. Требования к отремонтированным веретенам	52
2.6. Приспособления для заточки и качественной склейки ремня	52
Выводы по главе	54
3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНОЙ	

МАШИНЫ ZINSER-350	55
3.1. Информационное обеспечение и эффективность средств защиты	55
3.2. Методика определения эффективности от повышения качества и надежности средств защиты	58
3.2.1. Издержки травматизма и эффективность средств защиты.	58
3.3. Перечень обязательных средств защиты кольцепрядильной машины	59
Выводы по главе	60
4. КОМПЬЮТЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МАШИН ОТРАСЛИ	61
4.1. Компьютер в системах автоматизации	61
4.2. Компьютер в качестве контроллера	62
4.3. Компьютер для общения с оператором	64
4.3.1. Промышленные компьютеры	65
Выводы по главе	69
5. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИБРАЦИИ ВЕРЕТЕН	70
5.1. Исходные данные для расчета экономической эффективности	76
5.2. Определение приведенных затрат на изготовление базового и предлагаемого оборудования	77
5.3. Определение годовых издержек потребителя при использовании базовой и новой техники	78
Выводы по главе	79
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	80
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	81
ПРИЛОЖЕНИЕ	

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях эффективное управление представляет собой ценный ресурс организации, наряду с финансовыми, материальными, человеческими и другими ресурсами. Следовательно, повышение эффективности управленческой деятельности становится одним из направлений совершенствования деятельности предприятия в целом. Наиболее очевидным способом повышения эффективности протекания трудового процесса является его автоматизация.

Постоянное развитие информационно-телекоммуникационных технологий предоставляет новые возможности для ведения сервисного обслуживания, ранее совершенно немыслимые. Кардинальные изменения в принципах организации сервисного обслуживания, которые некогда казались незыблемыми, стали происходить в последние несколько лет.

Именно поэтому, в контексте усиливающейся конкурентной борьбы и глобализации рынков, все более популярными становятся автоматизированные системы сервисного обслуживания. Хорошо поставленное сервисное обслуживание значительно влияют на конкурентоспособность компаний. Иными словами, реалии сегодняшнего дня таковы, что ведение дел текстильных предприятий без хорошей организации сервисного обслуживания, работающих в конкурентной среде как минимум, затруднительно и малоэффективно.

В значительной степени это можно объяснить тем, что системы сервисного обслуживания позволяют быстро и с высокой точностью реагировать на поломки текстильных машин и устранять простои оборудования. При этом, последний в принятии решений получает возможность оперировать не приближенными оценками, а точными значениями, либо устанавливать с высокой достоверностью доверительные интервалы оцениваемых параметров. Отсутствие сервисного обслуживания

системы со временем приводит к утере конкурентоспособности, причем, чем больше размер производства, тем быстрее это происходит.

На решение этой задачи направлено, в том числе постановление Президента страны «О приоритетах развития промышленности Республики Узбекистан в 2014-2017 годах» от 15 декабря 2014 г., в котором отмечена необходимость увеличения производства экспортоориентированной конкурентоспособной промышленной продукции, расширения ее рынков сбыта за счет диверсификации производства, углубленной и качественной переработки отечественного сырья[1].

Основываясь на выше сказанное, мы и выбрали тему нашей выпускной квалификационной работой «Разработка и анализ методов дефектовки веретен прядильных машин», так как на данный момент времени это актуальная задача.

1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

В настоящее время, несмотря на широкое развитие безверетенных способов прядения, в первую очередь пневмомеханического, кольцевое прядение остается основным способом изготовления пряжи.

Это объясняется тем, что вырабатываемая на кольцевых прядильных машинах пряжа по прочности превосходит пряжи, получаемую на безверетенных прядильных машинах; даже широко распространенная пневмомеханическая прядильная машина не позволяет получать пряжу, сравнимую по свойствам с пряжей кольцевого способа прядения. Что же касается пряжи малой линейной плотности, то ее можно вырабатывать только на кольцевой прядильной машине.

Кольцепрядильная машина в технологической цепочке является последней машиной, на которой вырабатывают пряжу. Кольцепрядильная машина определяет производительность всей фабрики. При неправильной работе кольцепрядильной машины идет постоянные обрывы и повышение неровноты продукта. К важнейшим направлениям совершенствования кольцевого способа прядения с целью повышения производительности труда и оборудования можно отнести усовершенствование крутильно-мотального механизма, использование автосъемников початков автоматических устройств, для присучивания пряжи и др. Сервисное обслуживание кольцепрядильных машин должно происходить, как от монтажа, так для ее эксплуатации. Поэтому для осуществления сервисного обслуживания необходимо, чтобы предприятие выделило отдельное помещение для ремонта кольцепрядильных машин, а также для ремонта и диагностики веретен.

1.1. Назначение прядильных машин

Целью прядения на прядильных машинах является приготовление из ровницы или ленты пряжи, удовлетворяющей определенным требованиям в отношении линейной плотности, разрывной нагрузки, равномерности, разрывного удлинения, чистоты, гладкости и других свойств.

Сущность процессов, осуществляемых на прядильной машине, состоит в том, что поступивший на машину полуфабрикат утоняется до заданной толщины путем вытягивания, продукту придается определенная структура и необходимая прочность посредством кручения. Таким образом, формируется пряжа, а затем формируется паковка пряжи в виде прядильного початка на шпуле, патроне или в виде бобины на узкой катушке. В зависимости от способа утонения и формирования пряжи в настоящее время, применяют в хлопкопрядении веретенные (кольцевые) или безверетенные (пневмомеханические, аэромеханические и др.) прядильные машины [3].

1.2. Разновидности кольцепрядильных машин

Существует следующие разновидности прядильных машин: кольцепрядильные, пневмопрядильные, прядильные оплеточные, прядильные роторные, прядильные фрикционные, прядильные пневмомеханические. В свою очередь они делятся между собой в зависимости от перерабатываемого волокна, от конструкции вытяжного от привода веретен.

Основными представителями этих групп республики являются кольцепрядильные и пневмопрядильные машины для хлопка и синтетических волокон. Следующими после них идут машин кольцепрядильные для переработки лубяных волокон, далее идут машины для переработки шерсти и т.д.

Как говорилось выше, больше всех в нашей республике перерабатывается хлопковое волокно, поэтому в данной работе мы будем рассматривать только кольцепрядильные машины для хлопка. Хотя тема нашей работы близка к веретенам, мы все равно должны рассмотреть для начала устройство кольцепрядильную машину в целом.

Кольцевая прядильная машина двусторонняя, имеет ровничную рамку (рис. 1.1) для катушек с ровницей. Ровница, сматываясь с паковки, огибает направляющие прутки, проходит через водилку совершающую возвратно-поступательное движение вдоль цилиндра вытяжного прибора, и поступает в него. Здесь ровница утоняется до требуемой тонины и выходит в виде мычки - узкой ленточки из распрямленных и параллельно расположенных волокон. Мычка скручивается под действием вращающегося веретена с плотно надетым на него картонным патроном и при этом движется вдоль собственной оси через глазок нитепроводника и бегунок.

Бегунок перемещается по поверхности кольца, закрепленного на кольцевой планке. Нить, намотанная на патрон при вращении его с веретеном, тянет за собой бегунок, который движется по кольцу. При непрерывной подаче нити вытяжным прибором к веретену бегунок под действием сил трения о кольцо отстает от веретена. Вследствие этого нить непрерывно наматывается на патрон. Кольцевая планка перемещается вверх и вниз, распределяя витки нити по поверхности намотки по заданной программе, формируя паковку пряжи - початок. После наработки полной паковки машину останавливают, полные паковки заменяют пустыми патронами, одновременно закрепляя на них концы нитей, остающихся на каждом веретене, и процессы на машине возобновляются [17а].

На хлопкопрядильных фабриках установлены кольцевые прядильные машины разных марок. Некоторые машины и элементы их характеристики приведены в табл. 1.1 [2, 17б].

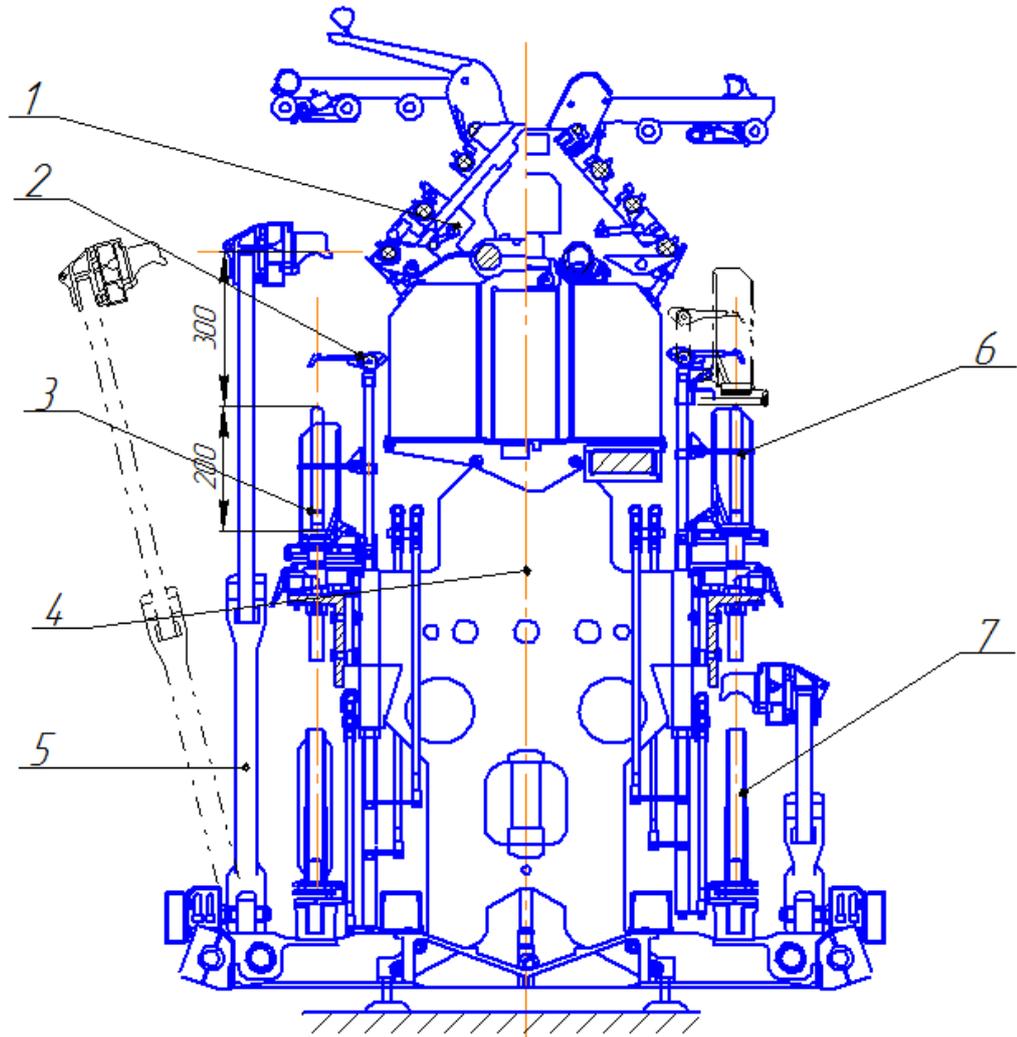
Таблица 1.1.

Элемент характеристики	Zinser 451s	Zinser 350	П-70	П-75-А	П-76-5М6	П-83-5М4
Линейная плотность выработываемой пряжи, текс	5,9-10	4,0-107	5,8-15,4	10-50	15,4-25	25-83
Тип вытяжного прибора	ВР-3-45П	ВР-3-45П	ВР-3-45П	ВР-3-45П	ВР-3-45П	ВР-2, ВР-1М
Вытяжка по передаче	До 80	До 89	До 65	До 66	До 60	До 40, до 60
Расстояние между веретенами, мм	70-75	70-75	70	75	76	83
Диаметр кольца, мм	42-58 мм	40,42,45,48	38, 42, 45	42, 45, 50	45, 48, 50	50, 55, 57
Подъем кольцевой планки, мм	120,150, 170	200, 220, 230	180, 200	200, 220, 240	200, 220, 240	220. 240
Частота вращения веретен, мин**, не более						
кинематическая	30 000	25000	18 000	18 000	16 000	13 000
рабочая	25 000	23000	14 500	14 500	13 000	10 000
Тип веретен	ВТ-25-20, ВТ-28-21, ВТ-28-30	ВНТ-28-61	ВН-30-220ТА, ВН-30-240ТА	ВН-30-220ТА, ВН-30-240ТА, ВН-30-260ТА	ВНТ-28-61, ВНТ-28-63	ВНТ-28-63, ВНТ-32-65
Число веретен на машине	180-1200	96-464	240-432	240-432	240-384	240-384

В настоящее время на фабриках Республики Узбекистан широко используются немецкие Кольцепрядильные машины фирмы Zinser .

1.2.1. Кольцепрядильная машина Zinser -350

Предназначена для выработки пряжи из хлопка и химических волокон длиной до 60 мм. Применён тангенциальный привод движения веретён, который уменьшает расход электроэнергии. Съём полных початков и установка пустых патронов осуществляется с помощью механизмаавтосъёма[4].



**Рис.1.1. Технологическая схема колцепрядильной машины Zinser-350
(поперечный разрез).**

1-вытяжной прибор; 2-нитенаправитель; 3-веретено; 4-рама; 5-автосъемники; 6-баллоноограничитель; 7- магазин.



Рис.1.2. Фотография кольцепрядильной машины Zinser-350.

1.3. Причины возникновения обрывности на кольцепрядильных машинах

Обрыв пряжи на работающем веретене кольцевой прядильной машине является сравнительно редким явлением. Если предположить, что обрывность распределена равномерно по всем веретенам, т.е. обрывы возникают на каждом веретене одинаково часто, то даже при такой высокой обрывности, как 100 обрывов в час на 1000 веретен, на каждом веретене один обрыв произойдет за 10 ч непрерывной работы.

Однако опыт работы показывает, что обрывность по веретенам одной машины и между машинами в комплекте распределяется неравномерно. В то время как на одних веретенах обрывы могут отсутствовать в течение нескольких смен, на других они следуют один за другим. Веретена с повышенной обрывностью называют «больными» «Больные» веретена могут составлять 18-20% всех работающих на фабрике веретен и на них приходится более половины всех обрывов, возникающих на прядильной машине.

В практической деятельности, прежде всего, следует выявить такие веретена и устранить причину повышенной обрывности пряжи на них, что позволит значительно снизить общую обрывность в комплекте машин.

Обрыв происходит в тот момент, когда натяжение пряжи в процессе наматывания становится больше ее прочности. Обе эти величины во время работы машины являются случайными функциями. Если записать в виде графика непрерывно меняющееся натяжение пряжи Q и одновременно иметь запись непрерывного изменения прочности вырабатываемой пряжи P , то, очевидно, обрыв произойдет в тот момент, когда эти две кривые пересекутся.

Прочность пряжи зависит от числа волокон в ее поперечном сечении. Если на машине вырабатывается неравномерная по линейной плотности пряжа, то увеличивается вероятность появления ослабленных сечений, в которых происходит обрыв пряжи при данной наладке веретен. Увеличение неровноты пряжи приводит к росту обрывности.

При плохой наладке машины и неудовлетворительном уходе за ней, повышенном биении веретен, износе колец и нитепроводников наблюдаются резкие колебания натяжения пряжи относительно среднего значения, что также вызывает повышенную обрывность.

Большое влияние на обрывность пряжи оказывает качество наладки веретен, оно тем сильнее, чем больше неравномерность пряжи.

Таким образом, обрывность зависит, с одной стороны, от уровня неравномерности пряжи по линейной плотности (т.е. от организации технологических процессов по всем переходам прядильного производства), с другой - от качества изготовления деталей крутильно-наматывающего механизма и его наладки.

Все причины обрывности разделяются на две группы: технологические и связанные с плохим состоянием прядильных машин.

При плохой наладке машины и неудовлетворительном состоянии крутильно-наматывающего механизма значительно увеличивается как средняя обрывность, так и еще в большей степени дисперсия распределения обрывов по веретенам: появляются «больные» веретена.

Учитывая, что вероятность появления случайных обрывов от технологических факторов хорошо согласуется с законом распределения Пуассона, А.В.Терюшнов предложил считать «больными» те веретена, на которых за время наблюдения зарегистрировано обрывов больше, чем $A + 3\sqrt{A}$ где A - средняя обрывность пряжи по фабрике в целом.

Так, например, если средняя обрывность пряжи на фабрике составляет 100 случаев в час на каждые 1000 веретен, то все веретена, на которых обрывность превышает $100 + 3\sqrt{100} = 130$, следует считать неисправными. При этом следует контролировать не только веретена, но и выпуск вытяжного прибора.

Веретена с большим числом обрывов отмечает прядильщица, а помощник мастера выявляет и устраняет причины повышенной обрывности на этих веретенах.

При очередном планово-предупредительном ремонте на машине предварительно необходимо выявить «больные» веретена, чтобы не трогать при проверке и ремонте другие веретена и не нарушать их точного положения относительно кольца.

На уровень обрывности пряжи влияют следующие основные причины: неудовлетворительное качество сырья, полуфабрикатов и пряжи; нарушение технологического режима (неоптимальный план прядения, неоптимальное соотношение вытяжек и числа сложений); неудовлетворительное состояние машин и плохой уход за ними; неудовлетворительное качество вспомогательных материалов и деталей машин; недостаточная квалификация обслуживающего персонала (неправильное выполнение рабочих приемов).

Наибольшее влияние на обрывность пряжи оказывают неудовлетворительное состояние крутильно-мотального механизма и плохой уход за ним.

В крутильно-мотальном механизме могут возникать следующие неполадки: не совпадает центр нитепроводника и центр веретена; сработался полностью или прорезался нитепроводник; сломан клапан; нарушена синхронность движения нитепроводников с кольцевой планкой; сработался, перетерся, разломался и вылетел с кольца бегунок; изношено кольцо в месте соприкосновения с бегунком; веретено установлено не точно по центру кольца; изнашивается нижний конус шпинделя веретена; сработалась веретенная втулка; нитеразделитель смещен со средней линии к одному из соседних веретен; сработалась поверхность эксцентрика или каточка мотального механизма и нарушено его крепление; подача храповика происходит неравномерно, неисправны зубья шестерен мотального механизма; засорены направляющие втулки, загрязнены колонки кольцевых планок, погнуты рычаги подъема, неравномерно наматываются цепи на цепные барабанчики; неправильно отбалансирована кольцевая планка.

Обрывность пряжи служит характеристикой работы прядильного производства в целом и влияет на производительность труда и

оборудования. Чем ниже обрывность пряжи на машине, тем выше коэффициент полезного времени ее работы и, следовательно, ее производительность.

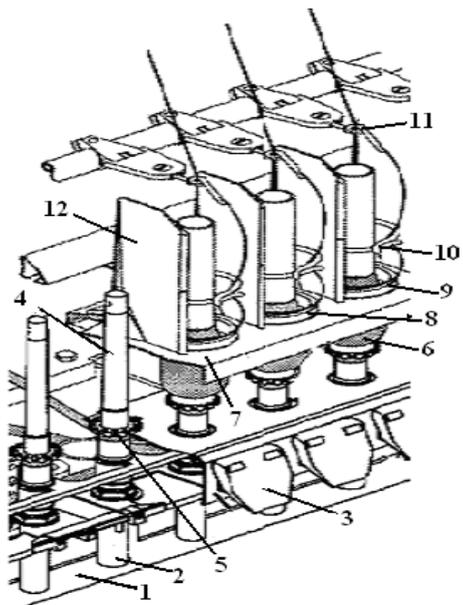
Из выше приведенного видно, что состояние веретена играет большую роль в обрывности, поэтому в следующем пункте в целом в нашей работе мы уделим внимание обслуживанию веретена кольцепрядильных машин.

2.4. Крутильно-мотальный механизм

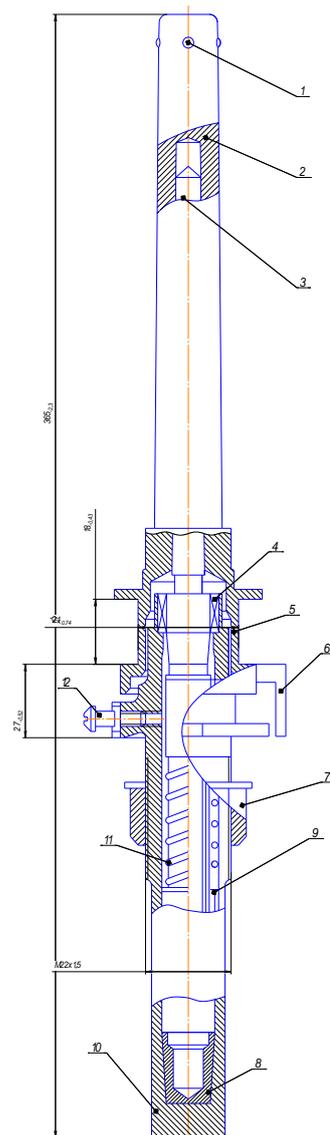
В состав крутильного механизма входят веретено, привод веретена, кольцо и бегунок. Направляющими органами служат нитепроводник пряжи и баллоноограничители (кольцевые и пластинчатые).

Веретено - важная деталь крутильно-мотального механизма прядильных машин. В различных конструкциях машин они работают при скоростях от 20000 до 25000 об/мин и более. Контактные давления в месте контакта пятки и подпятника достигают до 100 кг/мм². В прядильных машинах веретена поглощают до 85% подводимой мощности.

Веретено состоит из трех основных частей (рис.1.3.): шпинделя 3, втулки 11 и гнезда 10. На шпинделе 3 запрессованы блок 5 и алюминиевая или магниевая насадка 2 с фиксаторами 1, обеспечивающие плотную посадку патрона. В упругой втулке закреплены радиальный подшипник 4, служащий верхней опорой шпинделя, и подпятник 8. Для лучшего демпфирования колебаний между втулкой и гнездом помещен демпфер 9, выполненный в виде спиралеобразной пружины с зазором между витками, которые заполняются маслом. Гнездо веретена является опорой веретенной втулки и резервуаром масла. Через нижнее отверстие втулки масло проходит к шпинделю и поднимается при вращении по его конической поверхности. Через верхние отверстия втулки масло стекает в гнездо, захватывая с собой микрочастицы и пыль. Для остановки веретена на работающей машине применяют тормоз 6. Держатель 12 удерживает шпиндель со втулкой в гнезде при снятии початка с веретена[4].



А)



Б)

Рис 1.3. Крутильно-мотальный узел кольцепрядильной машины и веретено.

А) 1- веретенный брус; 2- ремень; 3- коленный тормоз; 4- вращающийся шпиндель; 5- блочек; 6- початок; 7- кольцевая планка; 8- кольцо; 9- бегунок; 10- баланоограничитель ; 11- нитенаправитель; 12- разделитель.

Б) 1- фиксатор; 2- магниевая насадка; 3- шпиндель; 4- подшипник; 5- блочек; 6-тормоз; 7- гайка; 8- подпятник; 9- демпфер; 10- гнезда; 11- втулка.



Рис.1.4. Фотография крутильно-мотального узла кольцепрядильной машины Zinser-350.

Веретена должны работать устойчиво, т. е. без больших вибраций в зоне рабочих скоростей. Кроме того, веретена должны обладать высокой прочностью и износостойкостью.

Несмотря на тщательность изготовления веретен, практически, не удается достичь их полной уравновешенности при вращении. Эта неуравновешенность еще больше увеличивается при вращении веретена с патроном и пряжей. Неуравновешенная центробежная сила за каждый оборот веретена сообщает ему импульс, вызывающий вибрацию всей вращающейся системы. Если частота этих импульсов совпадает с частотой собственных колебаний вращающегося веретена, возникают резонансные явления. В этом случае резко увеличивается амплитуда колебания шпинделя веретена, возрастает обрывность пряжи, ухудшается ее качество, быстро изнашиваются опоры веретен и значительно повышается расход энергии.

Частота вращения веретена, при которой его вибрация резко возрастает, называется критической. Следует учитывать, что критическая частота вращения различна для каждого веретена и зависит от уравновешенности масс веретена и точности его установки. Также веретено в процессе работы приобретает остаточный прогиб, иногда образуются трещины и даже поломки. Чаще же наблюдается изнашивание его трущихся поверхностей.

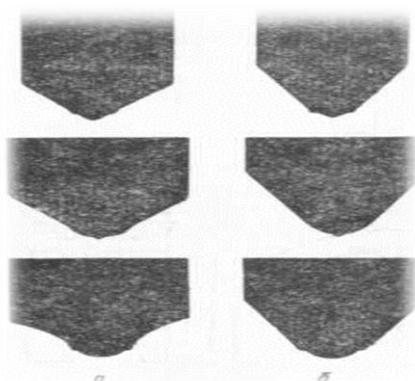


Рис .1.5 Типичный износ подпятника и пятки веретен.

Статистические данные, собранные на фабриках, свидетельствуют о том, что в большинстве случаев выход из строя веретен объясняется их изнашиванием. Многолетними наблюдениями установлено, что износом главным образом и сильнее всего поражаются места контакта пятки веретена (шпинделя) с подпятником. В результате изнашивания места трения пятки и подпятника приобретают искаженную форму, чаще всего сосковидную (рис.1.5). Износ мест контакта пятки с подпятником вызывает неблагоприятное изменение характера колебания веретен, увеличение обрывности и нарушение правильности наматывания пряжи (на рис.1.6 кривая 1 - график колебания новых, а кривая 2- изношенных веретен).

Изучение состояния контакта пятки с подпятником на различных стадиях его изнашивания позволило выявить, что под действием осевой нагрузки на контакте верчения, в особенности в начальной стадии изнашивания, создается большое давление, намного превосходящее предел текучести материала опоры и соизмеримое по величине с его твердостью. Вместе с тем начальные окружные скорости на контакте весьма малы.

Происходит постепенное внедрение пятки веретена в подпятник и соответственное изменение формы контакта верчения. В начальной стадии это изменение происходит за счет пластического деформирования центральной части (активного объема) подпятника, находящейся в условиях всестороннего неравномерного сжатия.

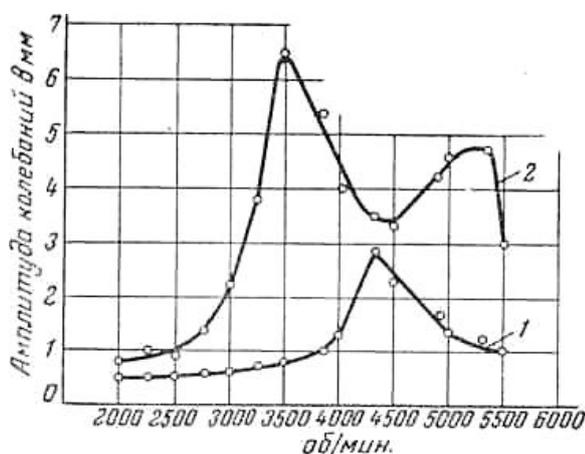


Рис.1.6. Кривые амплитуд колебаний новых и изношенных веретен.

В последующих стадиях начинает проявляться эффект истирания боковых поверхностей контакта. Изнашивание боковых поверхностей происходит неравномерно - пропорционально величине радиуса, на котором отстоит истираемый участок; вершинная часть пятки, имеющей ничтожно малый радиус трения, практически не изнашивается.

По мере внедрения пятки в подпятник на контакте верчения изменяются давления и окружные скорости. Как масляный слой (в том числе граничный), так и окисные пленки (твердые и мягкие) на контакте верчения сравнительно легко разрушаются и потому не могут предотвратить внедрения пятки в подпятник и их прямого металлического контакта. В силу этого контакт верчения веретен работает в режиме сухого трения, независимо от количества и качества масла, которым смазываются веретена. Присутствие смазочного слоя усиливает теплоотвод и демпфирующее действие.

Исследования показали, что степень износа веретен возрастает с ростом осевой нагрузки и суммарного числа оборотов. Степень износа увеличивается с уменьшением угла при вершине пятки. По мере того как повышается скорость вращения веретен, степень их износа падает. Наибольшей износостойкостью обладают шпиндели и подпятники, изготовленные из стали ШХ15 и термически обработанные холодом до твердости HRC > 65 [6].

1.5. Основные принципы классификации веретен

В промышленности применяются веретена различных конструкций. Классификация их до сих пор отсутствует, хотя некоторые принципы деления встречаются в литературе и ГОСТах (например, подвесные и опорные веретена, веретена легкого, среднего и тяжелого типа)

Основные признаки, по которым проводится классификация. Крепление веретена на машине. Можно указать два основных типа конструкций веретен: без поворотного кронштейна (жесткое крепление гнезда к брусу, или

крепление гнезда к брусу при помощи упругих прокладок, амортизационных пружин и других внешних амортизаторов) и с поворотным кронштейном (крепление гнезда при помощи прокладок и амортизационных пружин на жестком или на податливом кронштейне). От типа крепления в ряде случаев существенно зависит динамика работы веретен и, следовательно, их конструкция, что не всегда учитывалось на практике. Привод веретен этих типов также различен. Каждый из указанных двух типов делится на три группы, легкую, среднюю и тяжелую в зависимости от общей нагрузки на шпindel веретена, которая косвенно, зависит от вида применяемой тары, диаметра намотки, подъема и т.д. Пределы общего веса нагрузки даны в табл.1. 2.

Группы веретен в зависимости от общего веса нагрузки.

Таблица 1.2

Тип веретен	Вес нагрузки (в г) группы		
	легкой	средней	тяжелой
Без поворотного кронштейна . .	$G_H < 150$	$150 < G_H < 450$	$G_H > 450$
С поворотным кронштейном . .	$G_H < 250$	$250 < G_H < 700$	$G_H > 700$

1.5.2. Конструкция посадочной части шпинделя

Конструкция посадочной части определяется видом тары и паковки, с которыми работает веретено. В практике встречаются три вида посадочной части: 1) шпindel гладкий: под уточную или основную шпулю (с посадкой только вверху или внизу и др.); под катушку (с плотной или неплотной посадкой на шпинделе, в последнем случае имеются поводки на блочке); 2) шпindel гладкий с наконечником, диском, съемной крышкой вверху, специальной тяжелой насадкой, или колкообразной трубкой, посаженной на верхнюю часть шпинделя (в последних двух случаях имеется как бы развитый в продольном направлении наконечник); под патрон (копе), под бобину, под катушку, 3) шпindel с насадкой под патрон: деревянной, металлической или пластмассовой. Каждая из конструкций посадочной части

шпинделей встречается с фиксаторами и без них. Основные типы посадочной части шпинделей представлены на рис .1.7.

Привод веретен. Привод веретен бывает передачей гибкой связью (обычная тесемочная передача на 4 веретена; индивидуальная передача к каждому веретену); с зубчатой или фрикционной передачей и индивидуальным электродвигателем. Тип привода влияет на конструкцию веретена и машину в целом. Наиболее распространена передача гибкой связью.

Принципиальные типы веретен. Веретена могут быть с вращающимся и не вращающимся шпинделем (с резиновым амортизатором, с масляным амортизатором типа сферической втулки, с упругим креплением низа шпинделя и масляным демпфером, с виброгасителем в комбинации с резиновым или другим амортизатором). Веретена с не вращающимся шпинделем подразделяются на 5 видов в зависимости от способа амортизации колебаний.

Дальнейшие признаки деления и классификация развиваются главным образом по отношению к веретенам с вращающимся шпинделем.

Опоры. Опорами веретена мы будем называть совокупность звеньев, воспринимающих нагрузку со стороны вращающегося шпинделя и передающих ее неподвижной части машины.

Опоры веретена включают в себя: подшипники (в том числе и подпятник, несущий радиальную и осевую нагрузки), непосредственно воспринимающие нагрузки со стороны шпинделя; упругие элементы, допускающие определенную подвижность подшипников относительно гнезда и создающие восстанавливающие силы и моменты; демпфирующие устройства для интенсивного гашения вынужденных колебаний в зоне критических скоростей и собственных колебаний, возникающих при работе; гнездо для соединения указанных выше частей и элементов, являющееся также резервуаром при жидкой смазке; приспособления и устройства для внешней амортизации гнезда, уменьшения нагрузок, передаваемых на брус

машины, шума и нагрузок на подшипники; поворотный кронштейн (у некоторых типов веретен), который в ряде конструкций выполняет роль внешнего амортизатора.

По конструктивному признаку опоры шпинделя могут быть разделены на три типа: отдельные, нераздельные, полуотдельные. У отдельных одна из подшипников может перемещаться относительно другой в плоскости перпендикулярной к оси вращения шпинделя (в частном случае каждая из опор может быть закреплена жестко). У нераздельных обе опоры шпинделя неподвижно и соосно закреплены в одной жесткой втулке, устанавливаемой в гнезде. У полуотдельных одна из опор (обычно нижняя) может перемещаться относительно другой, но обе опоры монтируются в одной деформируемой втулке.

Известно несколько конструкций, в которых податливость одной из опор достигается или ослаблением стальной втулки путем выреза спиралеобразного паза, соединением втулки с верхней опорой с помощью упругого шарнира или за счет применения пластмассовых втулок. При этом могут применяться опоры скольжения с жидкой или газовой смазками, комбинированные опоры или опоры качения.

Во всех странах разрабатывают для быстроходных узлов, в том числе и веретен опоры с газовой смазкой (аэродинамические и аэростатические опоры) и опоры из антифрикционных материалов, работающих без смазки (подшипники сухого трения). Наиболее распространены комбинированные опоры, когда верхняя опора качения - в виде роликового подшипника, нижняя - скольжения - в виде подпятника. Если применяют обе опоры качения, их выполняют на двух шариковых или двух роликовых подшипниках. В последнем случае применяют еще опорный шарик.

Упругие элементы опор шпинделя в веретенах применяют различных типов. В опорах отдельного типа - радиально расположенные цилиндрические пружины, длинные цилиндрические пружины с жестко

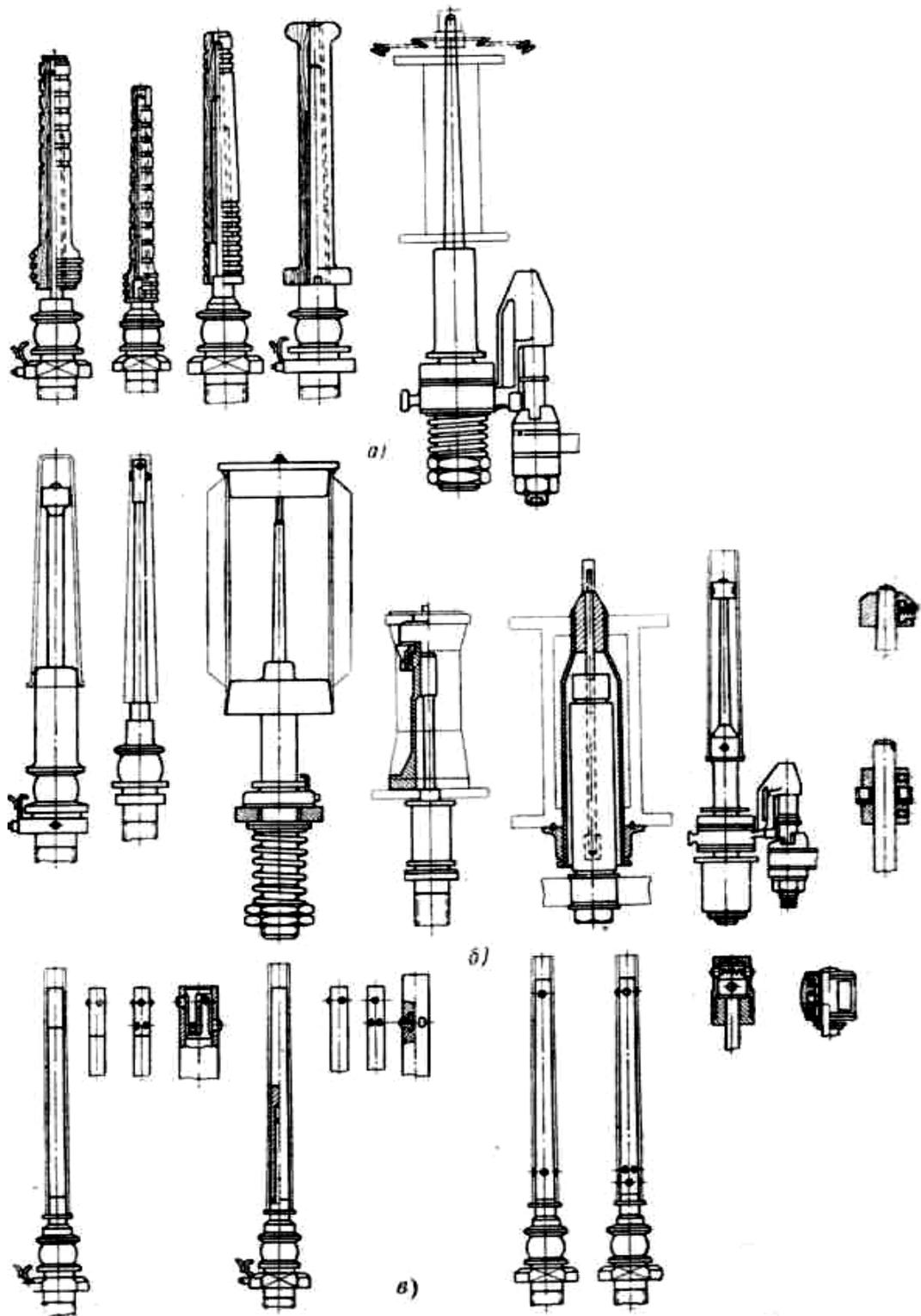


Рис. 1.7. Типы посадочной части шпинделей веретен.

а) - гладкий шпindelь; б) - шпindelь гладкий с наконечником, диском, съемной крышкой, тяжелой насадкой или колколообразной трубкой, крепящимися наверху; в) - шпindelь с насадкой.

закрепленным одним концом и использованием боковой жесткости пружины, а также упругие кольца из маслостойкой резины или пластмасс.

В опорах нераздельного типа - разрезной упругий стальной шарнир, шарнир из резины, упругий элемент из капрона, бочкообразный или в виде параболоида, надетый на втулку и др.

1.5.3. Типы демпфирующих устройств

Гидродинамические, использующие силы сопротивления масла при движении в нем гильз, стаканчиков, спиралеобразной пружины в условиях малых зазоров. Комбинированные, основанные на использовании сил вязкого сопротивления и сил трения между соприкасающимися поверхностями твердых тел при наличии смазки. Гистерезисные, основанные на использовании большого внутреннего сопротивления ряда таких материалов, как резина, пластики. Устройства, использующие принцип ударного виброгашения. В ряде случаев для демпфирования применяют одновременно несколько демпфирующих свойств.

Внешняя амортизация колебаний гнезда осуществляется:

- а) креплением гнезда к брусу при помощи спиральной пружины;
 - б) при помощи резиновых или пластмассовых односторонних или двухсторонних прокладок;
 - в) устройством податливого кронштейна в веретенах с каркасным приводом.
- Возможно и одновременное применение нескольких принципов амортизации.

С точки зрения динамики все опоры веретена мы будем делить на классы. Класс опор определяется числом степеней свободы подвижностью жестких элементов их конструкции относительно бруса машины, принятого за неподвижную систему.

Рассмотрим степень свободы опор шпинделя относительно гнезда. При раздельных опорах они могут быть связаны с гнездом или жестко, и тогда они обладают относительно его нулевой подвижностью, или при помощи

упругих элементов. В последнем случае перемещения по вертикали и угловые повороты относительно оси вращения ограничены. Несущественны и степени свободы, соответствующие возможности поворота опор относительно двух (перпендикулярных оси вращения) осей. Во-первых, между шпинделем и опорой имеются зазоры, благодаря которым исключается возможность передачи момента на опору, тем более, что последняя имеет малую высоту; во-вторых; шпиндель обладает достаточной гибкостью, а опора сравнительно большой жесткостью по отношению к поворотам. Поэтому основную роль при упругой подвижной опоре играет поступательное движение в двух взаимно-перпендикулярных направлениях в плоскости, перпендикулярной к оси шпинделя веретена.

При нераздельных опорах шпинделя подвижность их относительно втулки равна нулю. Сама же втулка относительно гнезда может иметь: а) две степени свободы в случае одной закрепленной точки, соответствующие угловым перемещениям относительно двух перпендикулярных осей, лежащих в плоскости, проходящей через закрепленную точку и перпендикулярной к оси вращения; б) четыре степени свободы, когда имеется возможность поступательных движений и поворота относительно двух осей. В полураздельных опорах подвижность та же, что и при одной раздельной опоре.

Связь между гнездом и брусом может быть жесткой, и тогда относительная подвижность равна нулю. При креплении с двумя упругими прокладками гнездо будет иметь четыре степени свободы - возможность двух поступательных и двух вращательных движений относительно оси упругого шарнира. Возможность поступательных движений вследствие большой жесткости прокладок ограничена, и наиболее существенную роль играет покачивание гнезда. Аналогичные условия имеют место при односторонней установке пружины. Крепление при помощи пружины обеспечивает две степени свободы только при сравнительно небольшой жесткости и малой затяжке пружины; наконец, при установке гнезда на

поворотном кронштейне оно благодаря податливости оси кронштейна будет обладать четырьмя степенями свободы - возможностью двух поступательных и двух вращательных движений.

Таким образом, число степеней свободы для каждой из опор шпинделя относительно гнезда может быть равным двум, гнезда относительно бруса машины двум или четырем, так что общее число степеней всегда будет четным и соответствовать поступательным движениям вдоль двух осей или угловым перемещениям относительно двух взаимно перпендикулярных осей.

Кроме деления опор веретена на классы, будем различать также подклассы. Номер подкласса определяется подвижностью w_1 опор шпинделя относительно гнезда. Номер подкласса отличается от класса на величину подвижности самого гнезда $w_1 - w_0 - w_2$, где w_2 - подвижность гнезда. Для большинства веретен без поворотного кронштейна, у которых гнездо крепится к брусу жестко номера подкласса и класса совпадают. Наконец, опоры можно делить на опоры с линейной характеристикой восстанавливающих сил и моментов и с нелинейной характеристикой.

Выводы по главе

В данной части мы сделали большой обзор конструкций кольцепрядильных машин, мотального узла и веретен. Исходя из этого, были назначены пути сервисного обслуживания и разработки новых приборов для диагностирования состояния веретен. Которые будут рассмотрены в следующей главе.

2.СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Именно поэтому, в контексте усиливающейся конкурентной борьбы и глобализации рынков, все более популярными становятся автоматизированные системы и сервисного обслуживания. Хорошо поставленное сервисное обслуживание значительно влияют на конкурентоспособность компаний. Иными словами, реалии сегодняшнего дня таковы, что ведение дел текстильных предприятий без хорошей организации сервисного обслуживания, работающих в конкурентной среде как минимум, затруднительно и малоэффективно. В этом разделе нами будут рассмотрены комплекс мероприятий анализа по дефектовке веретен и меры предотвращения возникновения вибраций. Но для начала рассмотрим комплекс мер по обслуживанию прядильных машин.

2.1. Комплекс мер по обслуживанию прядильных машин

Правильное и своевременное обслуживание машины обеспечивает высокую производительность труда, выпуск пряжи повышенного качества и увеличивает срок службы машины. В комплекс мер входит планово-предупредительный ремонт. В систему планово-предупредительных ремонтов входят - текущий, средний и капитальный ремонты.

При текущем ремонте предусматриваются следующие работы: контроль состояния точек смазки и трущихся пар, проверка состояния вытяжного прибора (ремешков, разводок валиков и цилиндров, нагрузок нажимные валики, состояние покрытий нажимных валиков и т. д.), контроль за работой веретен (не должно быть нагрева, вибрации и расцентровки), проверка состояния и натяжения ремня, проверка положения нажимных роликов, проверка мотального механизма (состояние цепей, клиновых ремней, храповика, собачки, колонок и втулок кольцевых планок и нитепроводников, центровка веретен и т. д.), контроль за состоянием болтовых и шпоночных соединений, проверка системы электроблокировки, контроль за работой автоматики мотального механизма,

работы по ремонту и регулированию автоматики мотки проводятся электриками, проверка состояния зубчатых пар, выполнение простейших ремонтных работ по устранению неисправностей машины, замена деталей и т. п. Средний ремонт проводится: через 2000 ч. При проведении среднего ремонта заменяются все изношенные детали и узлы машины.

В объем среднего ремонта входит: проверка крепления питающей рамки, проверка и чистка направляющих прутков и замена неисправных деталей; разборка, проверка и наладка вытяжного прибора, замена или шлифовка покрытий нажимных валиков; зачистка и подрихтовка рифленых цилиндров; проверка и зачистка всасывающих трубок мычколопителя; разборка: головной передачи и передачи к вытяжному, прибору с заменой изношенных зубчатых колес, шпинделей, подшипников; проверка биения валов и дисков, их крепления, состояния соединительных муфт, подшипников; промывка и смазка подшипников натяжных роликов; выявление и исправление разлаженных узлов мотального механизма, центровка веретен с заменой вибрирующих, центровка нитепроводников, нитеразделителей, выставка пухоуловителей; проверка состояния механизма мотки, цепей, правильности взаимного положения деталей механизма; смена смазки шарикоподшипников по всей машине; подтягивание крепежа по всей машине; проверка и очистка от пуха электропроводки электродвигателей, блокировки ограждений; чистка машины в полном объеме.

В связи с тем, что в начальный период происходит приработка трущихся поверхностей, выявление возможных скрытых дефектов изготовления; а также осадка машины под действием собственной массы и некоторой вибрации, первый средний ремонт проводится через 1000 ч после ввода машины в эксплуатацию.

Капитальный ремонт проводится через 14500 ч. При капитальном ремонте разбираются механизмы машины и заменяются изношенные детали. Во всех сопряжениях путем ремонта неисправностей деталей или

замены их новыми, восстанавливаются первоначальные зазоры, точность и координацию, выверяется остов.

Разобранные детали сортируются, промываются, обновляется смазка во всех подшипниках согласно таблице смазки. При сборке узлы, механизмы и всю машину в целом тщательно отлаживается. После капитального ремонта производится обкатка машины в течение девяти смен работы при полной заправке на пониженной скорости (на 10-15%) Во время ремонта не допускается провисание консольных разобранных линий рифленых цилиндров вытяжного прибора и валов привода веретен [9].

2.2. Ручные виброметры типа РВА и виброметр стационарный ВСА.

Проверка на вибрацию.

Проверка веретена на вибрацию имеет важное значение, так как при сильной вибрации веретен значительно снижается производительность машины, увеличиваются обрывность и брак, уменьшается срок службы всего узла. Исследования показывают, что амплитуда колебаний плохо сбалансированных веретен в 8-15 раз больше допустимой. Вследствие этого в несколько раз повышается обрывность пряжи.

Проверке на вибрацию обычно предшествует проверка веретен на статическое биение при помощи индикаторного прибора. Отклонение стрелки индикатора не должно превышать 0,03 мм при проверке быстроходных веретен ($n > 5000$ об/мин) и 0,05-0,07 мм при проверке тихоходных веретен ($n < 5000$ об/мин). Проверку веретен на вибрацию непосредственно на машине, а так же отремонтированных производят при помощи специальных приборов, которые мы разработали и представляем в этой части.

Ручные виброметры РВА предназначены для измерения амплитуды вибрации веретен различных типов в производственных условиях на машинах и групповых стендах, а также в лабораториях при замере вибрации веретен на стенде при их ремонте и восстановлении. Виброметрами РВА

можно измерять также вибрацию вращающихся деталей машин диаметром до 35 мм. Виброметр позволяет не только измерять амплитуду колебаний (частоту их при записи шлейфовым осциллографом), но и изучить их форму. Используя виброметр РВА, можно исследовать катодным осциллографом траекторию различных сечений по высоте шпинделя (эту траекторию можно фотографировать), а также колебания низа подвижной втулки и гнезда.

Чувствительным элементом виброметра (рис. 2.1) является тонкая упругая прямоугольная пластинка-балочка с наклеенным проволочным датчиком, опирающаяся на две опоры. Во время ее соприкосновения с вибрирующим шпинделем, валом или другой деталью деформация пластинки, при неразрывности контакта между ней и объектом за счет силовой замыкания, строго следует за перемещением вала. Проволочным датчиком, включенным в потенциометрическую схему, механические колебания пластинки преобразуются в соответствующие электрические колебания напряжения, усиливаемые усилителем, к выходу которого подключено регистрирующее устройство. Изменение нажима пластинки прибора, а также возможные медленные колебания руки оператора, держащего прибор, не будут существенно влиять на работу прибора благодаря применению усилителя низкой частоты переменного тока. Нажим пластинкой на шпиндель составляет величину порядка 10-30 г и не влияет в большинстве случаев на вибрационное состояние веретена.

Прибор РВА позволяет регистрировать колебания по электронному цифровому табло прибора в ручке и на панели приборов, показывающим пиковое значение амплитуд, а при неустановившихся колебаниях среднее значение пик, катодным и шлейфовым осциллографами. Прибор позволяет изучать процессы с частотой от 2 до 600-700 Гц. Общий вид виброщупа показан на рис 2.2. Второй тип предназначен для замера вибрации в фабричных условиях. Измерительный усилитель питается от батарей постоянного тока, его носят на ремешке, перекинутом через плечо. Регистрацию ведут только по цифровому табло. Рабочий диапазон частот от

30-50 Гц до 700 Гц. Для тарировки ручных виброметров обоих типов служит съемное тарировочное устройство, состоящее из валика на двух опорах с роликком посередине и эксцентриком на конце. Эксцентрик принудительно колеблет пластинку с амплитудой, равной эксцентриситету. После тарировки приспособление снимают.

При замерах вибрации веретена с паковкой верх последней срезают, чтобы регистрировать непосредственно колебания шпинделя веретена. Виброметры можно применить при исследовании колебаний гнезд, поворотных кронштейнов веретен, опор и, в частности, подвижных втулок.

Также вибрацию веретена можно измерить установив приспособление с виброметром на прядильную машину непосредственно на низ втулки веретена. Для этой цели предусмотрено приспособление-ВСА (рис 2.3), состоящее из кронштейна, надеваемого на низ гнезда, и шпилек, ввернутых в тормозную трубку и в кольцо, надетое на низ втулки. Их колебания фиксирует виброметр. Так же можно измерить колебания отдельных опор.

К преимуществам ручных виброметров относятся:

а) их универсальность и оперативность замера, они позволяют в широком диапазоне амплитуд и частот при минимальном усилии начального нажатия, измерять вибрации веретена в различных точках в производственных и лабораторных условиях;

б) возможность регистрации несколькими методами, позволяющими наряду с отсчетом амплитуд вести визуальные наблюдения по катодному осциллографу и одновременно запись на пленку шлейфовым осциллографом.

К преимуществам стационарных виброметров относятся:

а) их компактность и удобство пользования за счет возможности измерять вибрации, прикрепляя их к машине, не останавливая сам процесс работы узла.

б) возможность своевременно распознавать дефекты, способом подачи сигналов на монитор, что дает более точные показатели в графическом и цифровом изображении.

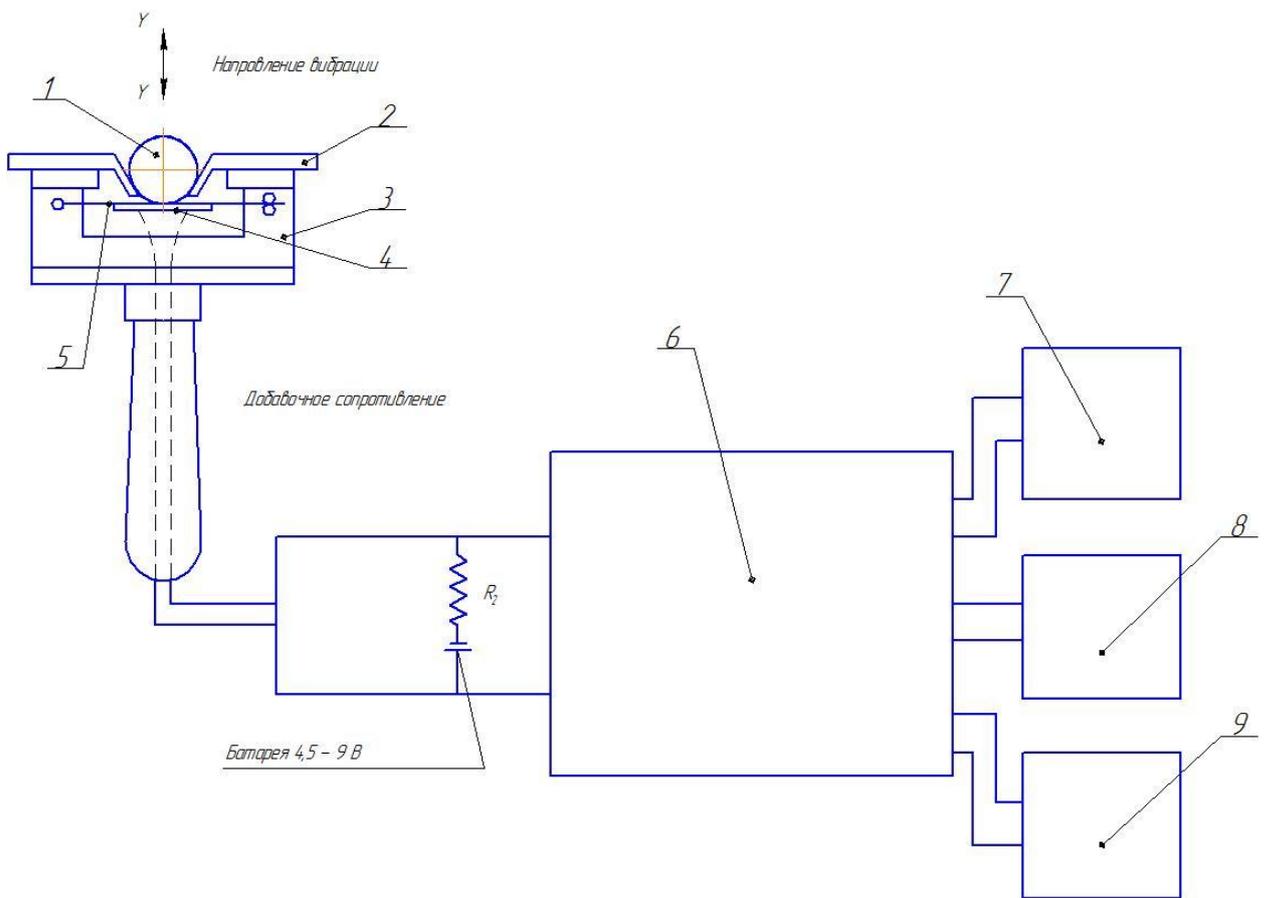


Рис. 2.1. Блок-схема ручного вибрметра типа РВА.

7-стрелочный прибор; 8-катодный осциллограф; 9-шлейфовый осциллограф. 1-вращающаяся деталь (вал, веретено и т. д.); 2-направляющие ограничители; 3-корпус прибора; 4- проволочный датчик; 5-упругая пластинка; 6-усилитель

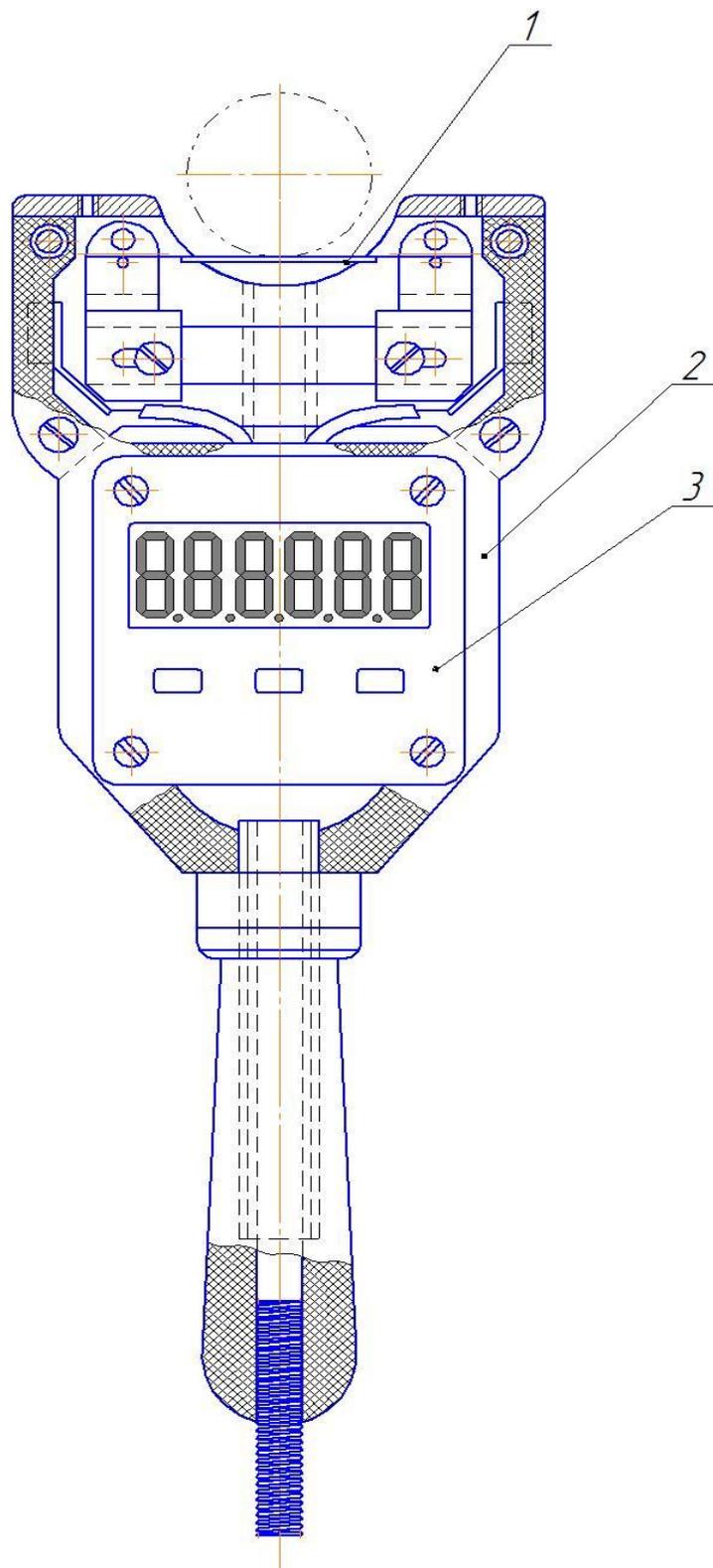


Рис. 2.2. Виброщупконструкции РВА.

1-упругая пластинка (балочка) с проволочным датчиком; 2—корпус виброщупа; 3-цифровой прибор.

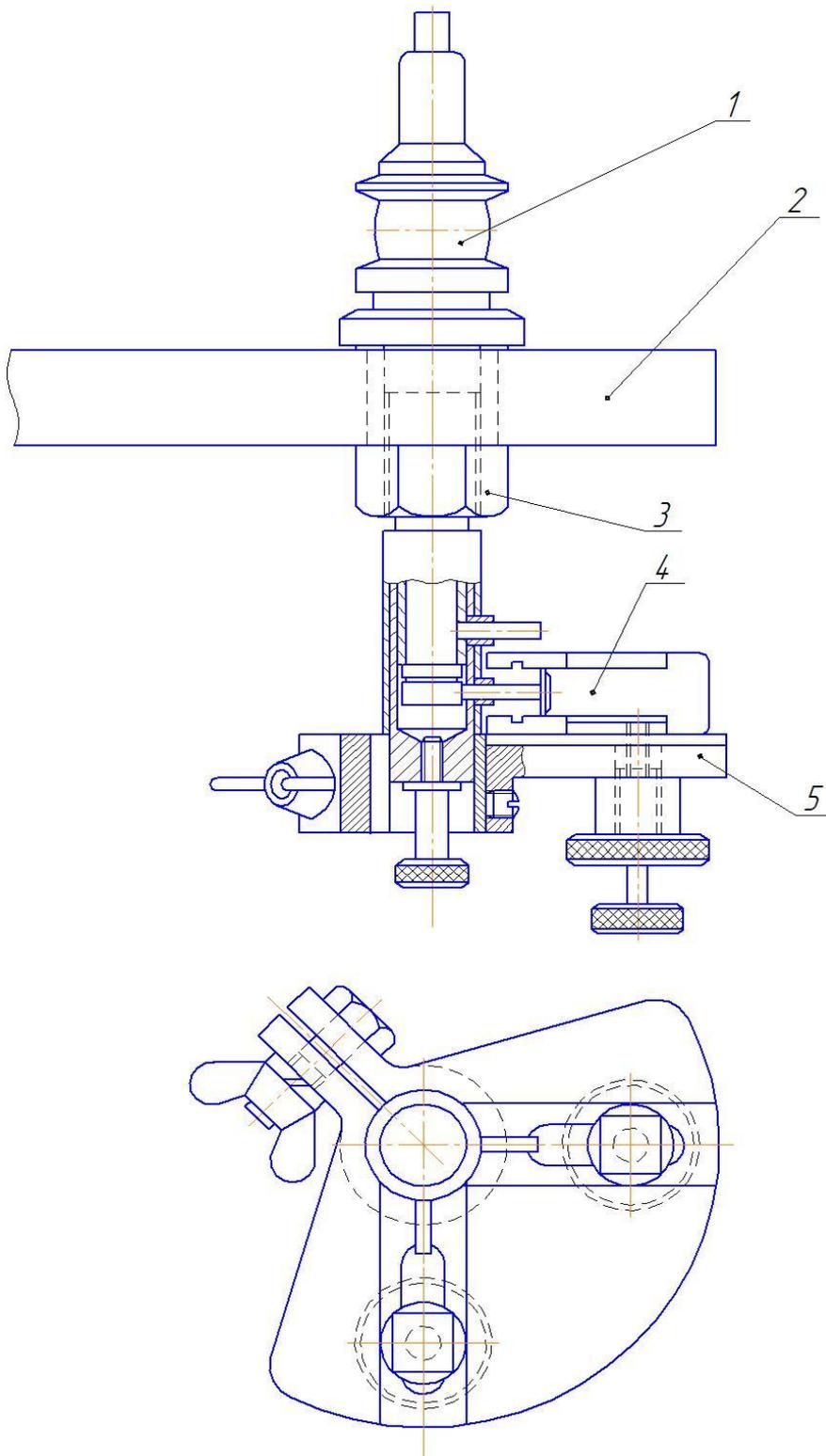


Рис. 2.3. Виброметр стационарный - ВСА.

1-веретено; 2- веретенный брус; 3- гайка; 4-вибромметр; 5- кранштейн.

2.3. Компоновка мастерской для ремонта кольцепрядильных машин

Мастерская кольцепрядильных машин должна включать в себя такие технологические процессы как чистка и мойка, рихтовка валов, ремонт эластичных покрытий, замена механических узлов, ремонт мотальных механизмов. Поэтому можно разделить мастерскую на соответствующие участки.

2.3.1. Мастерская по ремонту веретен

Поскольку кольцепрядильные машины оснащены большим количеством веретен, которые в свою очередь, могут выходить из строя, нужно оснастить прядильные фабрики участками по их ремонту. На основании показаний приборов дефектовки веретен, веретена снимаются с машин и должны быть направлены на участок по их ремонту (рис.2.4). Участок должен быть оснащен по следующему принципу:

- 1) Диагностический стенд дефектовки веретена;
- 2) Стенд для разборки веретен;
- 3) Стенд для шлифовки веретен;
- 4) Ванна для хромирования;
- 5) Стенд для правки прогнутых веретен;
- 6) Стенд для проведения наплавки;
- 7) Стенд для металлизации веретен;
- 8) Стенд для ремонта поломанных и треснувших веретен;
- 9) Специальная промывочно-смазывающая установка.

Хорошо оснащенный участок для ремонта веретен, своевременное определение и устранение неисправностей веретен улучшают качество выпускаемой продукции, предотвращает поломки, а значит повышает коэффициент производительности и долговечность работоспособности машины.

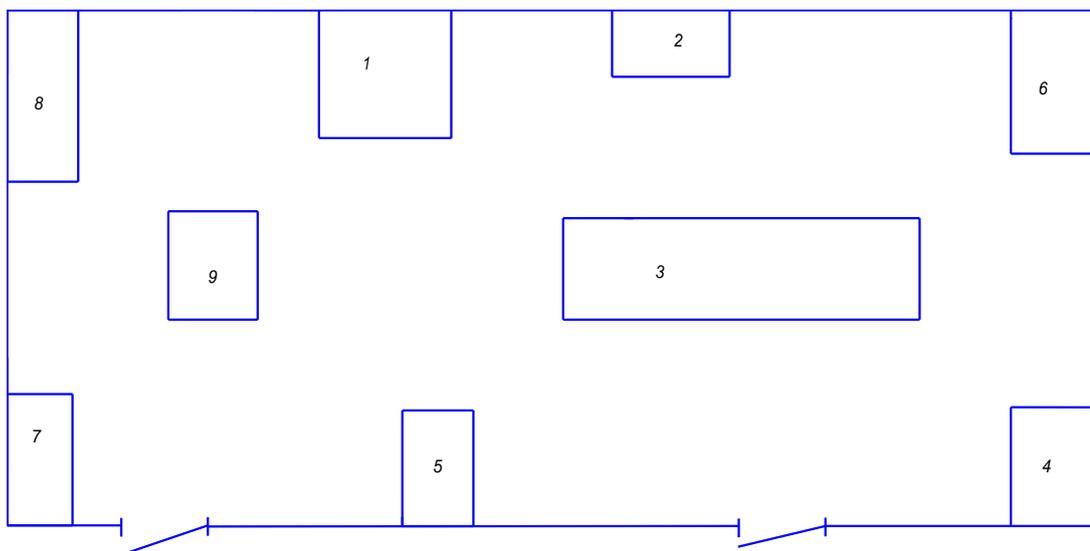


Рис. 2.4 План мастерской по ремонту веретен.

2.4. Основные требования к веретенам, их эксплуатации и возможные неисправности

Одним из основных отвесных механизмов кольцепрядильных машин является мотальный механизм, в который входят веретена, работающие в больших оборотах, достигающие от 2500-30000 об/мин. К веретенам предъявляются следующие требования:

Величина амплитуды колебаний веретен без нагрузки при максимальных частотах вращения на расстоянии 10-15 мм от верха не должна превышать 0,15 мм; биение опорной поверхности фланца гнезда со втулкой на расстоянии 18 мм от оси не должно быть более 0,08 мм; на шпинделе не должно быть трещин и пороков металла; неперпендикулярность опорной поверхности гайки крепления веретена к брусу относительно оси резьбы не должна составлять более 0,2 мм.

Необходимые условия при эксплуатации веретен. Температура нагретого масла не должна превышать 60°C; при чистке машины не снимать сборку шпинделя с гнезд; периодически очищать веретена от пуха и грязи; при чистке внутренних поверхностей блокча предварительно снять сборку шпинделя, не допуская попадания в гнездо пуха и грязи; использовать

шпули и патроны без дефектов, при их съеме с веретен не изгибать сборку шпинделя; центровку веретен производить в среднем положении кольцевой планки легким ударом через алюминиевую или медную выколотку по фланцу гнезда; не допускается центровка веретен сильно затянутой гайкой; нельзя допускать подмота нити на веретено и забивания посадочного отверстия патронов и шпудль пряжей и пухом; при этом нарушается правильная посадка последних на веретено; зазор внизу на длине 15 мм от верхнего торца блочка (между местом посадки и стенкой патрона), а также между шпинделем и стенкой шпули не должен быть более 0,3 мм; несоосность посадочных отверстий шпудль не должна превышать 0,1 мм; уровень масла в гнезде при вставленной сборке шпинделя во втулку должен быть от пятки шпинделя не менее 70 мм у веретен, с подшипниками 7, 8 и 9 мм и не менее 60 и 70 мм у веретен, с подшипниками соответственно 7, 8 и 9 мм; применять масло или высокоочищенные масла с противоокислительной, противокоррозийной и другими присадками; добавление в масло примесей или других масел не допускается.

Замену масла и промывку гнезд рекомендуется производить через первые 200 ч работы под нагрузкой; последующую замену масла и промывку гнезд для веретен с подшипником 7,8 мм - через 20 000 ч работы, с подшипником 9 мм - через 15 000 ч работы.

Промывка и замена смазки производятся специальной промывочно-смазывающей установкой.

Неисправности, которые могут возникнуть при эксплуатации веретен. Повышенная вибрация веретен может возникнуть при изогнутой сборке шпинделя, недостаточном уровне масла в гнезде веретен, при выходе из строя роликподшипника во втулке, при плохом качестве патронов, шпудль, а также при применении масла, не соответствующего рекомендуемому.

Сборка шпинделя подсакивает вследствие недостаточного уровня масла в гнезде веретен, наличия скрученной или снятой не по ходу веретен тесьмы, непостоянном ее натяжении, плохом качестве патронов, шпуль.

Веретено не центрируется при повреждении опорной поверхности гнезда, тормоза или бруса машины.

Блочек не вращается на холостом ходу вследствие загустевшей смазки или ее отсутствия.

Исходя из выше сказанного, далее рассмотрим сущность и принцип ремонта веретен [7].

2.5.Ремонт веретен

Для обеспечения высокой производительности и качественной работы прядильных машин, повышения их долговечности и надежности в прядильном цехе организуется система планово-предупредительного ремонта, включая техническое обслуживание, средний и капитальный ремонт машин. Техническое обслуживание выполняет помощник мастера прядильного цеха, а средний и капитальный ремонт - работники ремонтно-механического отдела (РМО) или ремонтно-механического цеха (РМЦ).

Ремонт мотального механизма – разборка, прочистка, проверка, ремонт, повторная сборка, и смазка кольцевых планок, колонок, цепей, эксцентриков, каточков, тяг и балансиров, проверка состояния колец и их крепления, замена неисправностей колец, чистителей и бегунков, проверка и укрепления сепараторов по веретенам к планке, протирка кольца мелом; промывка и проверка веретен, включая замену изношенных втулок, гнезд и шпинделей, заливка гнезд веретен маслом; проверка и укрепление петель клапанного бруса, проверка состояния клапанов и нитепроводников, замена изношенных, выверка нитепроводников по веретенам и зачистка глазков; проверка жесткого барабана на биение, проверка, исправление и замена натяжных роликов, перезаправка подшипников; прочистка и исправление смазочных устройств.

В процессе эксплуатации прядильных машин на веретенах изнашиваются трущиеся поверхности, может возникнуть остаточный прогиб шпинделей или произойти полом веретен. Все эти неисправности приводят к повышению вибрации веретен и, следовательно, обрывности пряжи. Наши датчики показывают общую картину отклонения веретен от нормальной работы, которые отправляются в вышеуказанную мастерскую по ремонту веретен, где выполняются следующие работы.

Правка погнутых веретен. Погнутые веретена при ремонте подвергаются статической или динамической правке. Перед правкой веретена устанавливают места и величины прогиба. Это производится индикаторным прибором, на призмах или же на токарном станке посредством индикатора, а в отдельных случаях - с помощью мела или рейсмуса.

Статическим способом выправляют веретена с местным искривлением. Для этого пользуются ручным прессом или же молотком из красной меди (или свинца).

Динамической правке подвергают веретена со сравнительно малым прогибом. Веретено устанавливают на токарном станке одним концом в конусную втулку, зажатую в шпиндель, а другим концом в центровую оправку, укрепленную в задней бабке или же в люнет. Веретену сообщают вращение. В суппорт помещают планку и подводят его к веретену. Под веретено подводят толстую медную плитку и, удерживая ее одной рукой, другой легкими ударами медного молотка выправляют искривленное место веретена. При таком способе нельзя обеспечить достаточную точность правки, в веретенах очень легко могут возникнуть трещины или даже поломки.

Универсальное приспособление, предназначенное как для статической, так и для динамической правки, показано на рис. 153, в. При динамической правке на веретено надевают разрезную конусную втулочку 1, которую вместе с веретенном вставляют в опору с конусным отверстием 2 подшипника, а пятку веретена упирают в подпятник 3, укрепленный в подвижной стойке 4.

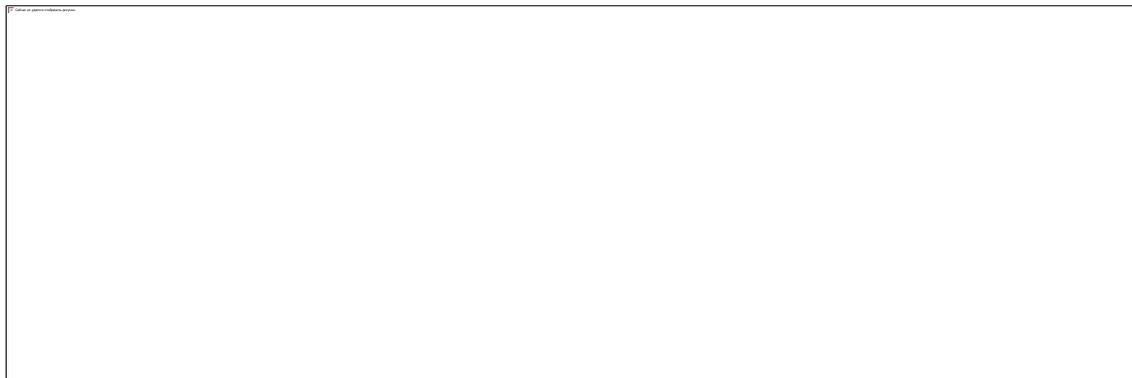


Рис. 2.5. приспособление для правки прогнутых веретен.

Веретено приводят во вращение со скоростью от 3000 до 4000 о.б/мин через шнур или ремешок от электродвигателя. Правку веретена производят поворотом рычага 5.

Статическую правку на этом приспособлении выполняют следующим образом. Стойку 4 отодвигают в паз, расположенный под углом 90° к продольному пазу 6. Веретено упирают концами в подпятник 3, ложе 8, планку 7, укрепленную в призматической передвижной стойке 9. По обе стороны от места наибольшего прогиба располагают опорные откидные крючки 10, сидящие на шарнирах, прижимаемых к веретену при помощи гайки. 11, а между крючками помещают рычаг 5, которым производят давление на выпуклую часть. Точность правки проверяют на приспособлении индикатором. После окончания правки веретено освобождают откидыванием крючков 10 на петлях 12.

При организации массового восстановления веретен целесообразно применять более производительный способ правки. Одним из таких способов является способ многочастотной импульсной правки веретен чистовым

наклепом. Правку производят рассредоточенными ударами малой силы, наносимыми механическим путем.

Многочастотная импульсная правка основана на использовании центробежной силы шариков 1 (рис.2.6), смонтированных радиально и подвижно в гнездах, расположенных равномерно по периферии диска 2. При вращении диска каждый шарик, встречая на своем пути веретено 3, наносит по нему удар и отскакивает обратно.

Величину центробежной силы P шарика подсчитывают по формуле:

$$P = 0,00112 QRn^2(\text{кг}),$$

Где: Q - вес шарика;

R - радиус вращения центра шарика;

n - число оборотов диска.

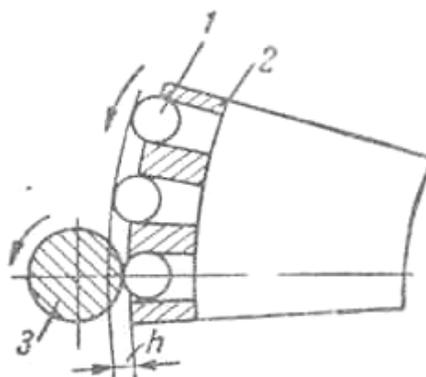


Рис. 2.6. Принцип действия приспособления для многочастотной импульсной правки веретен чистовым наклепом.

В процессе правки сочетаются вращение диска (упрочнителя) с вращением и продольным перемещением веретена. Это позволяет каждому шарiku наносить удары по новому месту веретена. Процесс правки регулируют путем изменения скорости диска и веретена, диаметра и количества шариков, величины продольной подачи, числа проходов и натяга (k), т. е. величины принудительного отталкивания шарика веретеном.

Описанным способом достигается и точность правки веретен по биению до 0,01 мм; чистота наклепанной поверхности повышается по сравнению со шлифовальной на 1-2 класса.

Ремонт изношенных веретен. Как отмечалось ранее, в веретенах износу подвергаются главным образом пятки, и реже - шейки. В результате износа пятки искажается ее форма; ремонтируют пятку шлифовкой с помощью различных приспособлений и станков. На рис. 2.7 показана одна из конструкций станка.

Станок состоит из двух бабок (рис. 2.7, а, в): шлифовальной (справа) и веретенной (слева). Шлифовальная бабка может перемещаться по направляющим вручную или при помощи винта. Веретенная бабка смонтирована на поворотном столе. На нем же укреплена стойка с подпятником. Шлифовальная бабка имеет шпиндель, на котором укреплен шлифовальный круг. Реставрируемое веретено закрепляют в шпинделе левой головки при помощи цанги. Привод обеих головок осуществляется от одного электродвигателя 0,25 кет, 1450 об/мин через гибкую передачу.

Порядок работы следующий. Сначала веретенную бабку устанавливают под требуемым углом (рис.2.7, б) к рабочей поверхности шлифовального круга (при восстановлении прядильных веретен под углом 30° , а ровничных веретен 45°). Затем тело веретена вставляют в цангу веретенной бабки, пятку вводят в углубление подпятника так, чтобы конус пятки был доступен для обработки шлифовальным кругом. Выверив

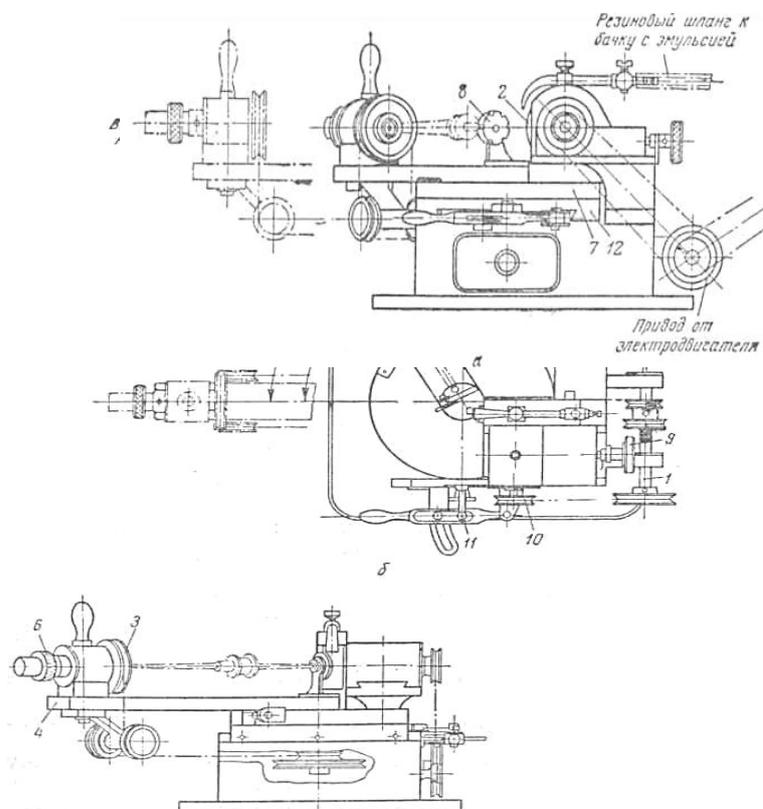


Рис. 2.7. Станок для перешлифовки изношенных пяток веретен.

1-вал привода; 2-шлифовальный круг; 3-блочек веретенной бабки; 4-станина; 5-цанга; 6-обжимная муфта; 7-поворотный диск; 8-подпятник; 9-винт подачи шлифовального круга; 10-блочек шпинделя шлифовального круга; 11-рычаг; 12-передвижной суппорт.

взаимное положение образующей пятки и круга, пускают станок, начинают процесс шлифования, перемещая шлифовальную бабку по направляющим. Веретено, закрепленное в цанге, прижимается к кругу спиральной пружиной, расположенной в шпинделе веретенной бабки. Шлифование производят с интенсивным охлаждением. Для получения сферы у вершины пятки производят круговой поворот стола.

взаимное положение образующей пятки и круга, пускают станок, начинают процесс шлифования, перемещая шлифовальную бабку по направляющим. Веретено, закрепленное в цанге, прижимается к кругу спиральной пружиной, расположенной в шпинделе веретенной бабки. Шлифование производят с интенсивным охлаждением. Для получения сферы у вершины пятки производят круговой поворот стола

Предпяточный конус шлифуют так: шлифовальную бабку отводят в начальное положение, стол поворачивают против часовой стрелки до фиксатора, шлифовальный круг подводят к предпяточному конусу и шлифуют. Как показал опыт, веретена, реставрированные таким способом, работают вполне удовлетворительно.

Изношенные веретена восстанавливают также хромированием, а иногда наплавкой и металлизацией.

Хромирование. Веретена хромируются в обычном порядке: подготовка поверхности под хромирование, монтаж на подвески, обезжиривание, хромирование, промывка, нейтрализация и демонтаж. Подготовка поверхности веретена под хромирование осуществляется шлифованием, которое вследствие неустойчивости веретена связано с большими трудностями. Шлифование веретена выполняют на центровом круглошлифовальном станке с опорой на люнеты. Некоторые типы тяжелых веретен с развитыми участками цилиндрической формы шлифуют на круглошлифовальном станке, высокопроизводительным приспособлением для бесцентрового шлифования (рис. 2.8.).

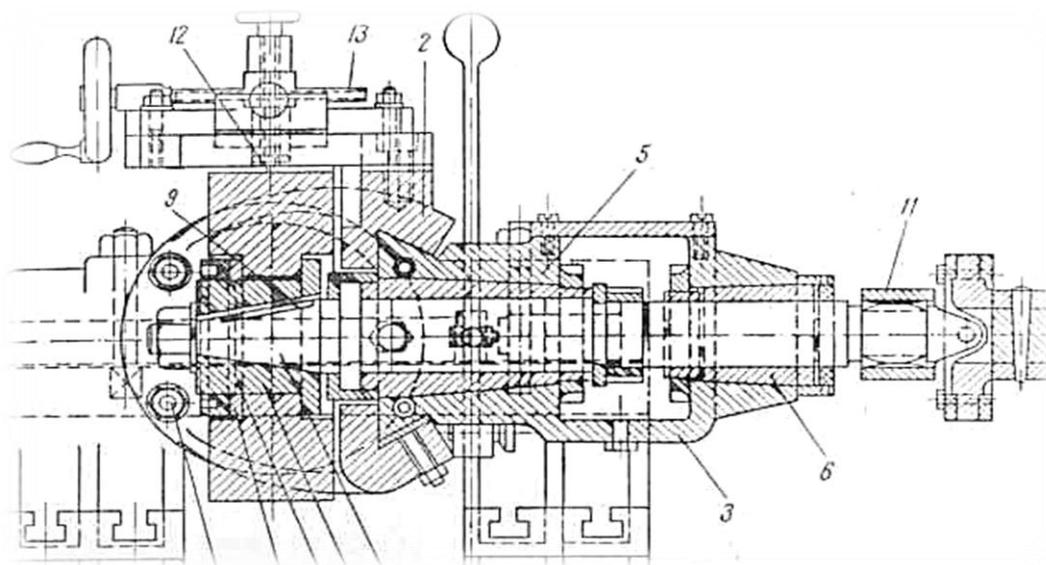


Рис 2.8. Приспособление для бесцентрового шлифования веретен

Приспособление монтируют на кронштейне 1, помещенном на столе круглошлифовального станка. С помощью шурупов на кронштейне укрепляют основание 2, соединяемое ласточкиным хвостом с корпусом 3. В конусообразные расточки корпуса вмонтированы бронзовые подшипниковые

втулки 5 и 6, несущие шпиндель 4, на конической шейке которого шпоночным соединением 9 посажена втулка 10. Ведущий камень закрепляют на втулке с шайбой 7 и гайкой 8. Вторая шейка шпинделя обработана в форме многошпоночного валика. Она предназначена для установки на ней втулки 11 двойного шарнира, посредством которого шпиндель включается в привод от передней бабки шлифовального станка. Основание 2 соединено с кронштейном круглым шипом, благодаря чему оно может устанавливаться под различными углами (до 10°). Этим обеспечивается установка ведущего камня в рабочие положения. Для алмазной правки ведущего камня предусмотрено специальное приспособление, снабженное алмазодержателем 12, закрепленным в ползуне, перемещаемом вручную с помощью ходового винта 13.

Веретено с уступами шлифуют до упора, поэтому здесь предусмотрена возможность отвода ведущего камня от шлифовального в момент, когда гладкая часть веретена (до его уступа) прошлифована. При отводе ведущего камня веретено проваливается на стол станка. Для отвода ведущего камня служит шарнирный рычаг, при помощи которого корпус 3.

Наплавка. Иногда применяют наплавку как способ восстановления лишь тяжелых изношенных веретен. Применение электродугового способа наплавки осложняется склонностью легированной и высокоуглеродистой стали, из которых изготавливают веретена, легко перегреваться, а также к выгоранию углерода, образованию шлаковых включений и пористости слоя. Лучшие результаты дает наплавка газовым пламенем.

Изношенное веретено перед наплавкой должно быть отожжено для получения структуры зернистого цементита, необходимой для последующей термической обработки.

Отжиг производят в защитной среде при температуре $740-760^\circ\text{C}$ в течение нескольких часов. Слишком большая выдержка может привести к сильной коагуляции цементита, которая резко снижает способность веретена к закалке. По окончании нагрева веретена охлаждают вместе с печью. После

отжига резцом снимают небольшой слой металла, чтобы обеспечить необходимую толщину наплавки (1-2 мм). Присадочным материалом может служить проволока из стали У 8 или У 10.

Мощность горелки берется на один-два номера меньше, чем для наплавки деталей из малоуглеродистой стали. Этим предупреждается перегрев наплавленного металла. Наплавку ведут нейтральным пламенем, располагая горелку так же, как и при наплавке малоуглеродистой стали. Для ускорения процесса наплавки рекомендуется веретено нагреть до 650-700°С.

После наплавки слой нужно проковать при температуре 800-850° С (в зависимости от содержания углерода), а затем отжечь при температуре 750-800° С. При наплавке веретен следует применять флюс, состоящий из 50% углекислого натрия и 50% двууглекислого натрия. Здесь вполне применима правая сварка.

После отжига наплавленного металла веретено обрабатывают на токарном станке, оставляя повышенный припуск на шлифовку до 1-1,5 мм. Необходимость в таком припуске обуславливается возможностью коробления детали при термической обработке.

При закалке наплавленных веретен наиболее распространенными видами брака являются: закалочные трещины и мелкие подрывы, деформация и коробление. Эти виды брака являются следствием того, что высокоуглеродистая сталь при закалке требует больших скоростей охлаждения, при которых происходит резкий переход аустенита в мартенсит, что вызывает сильные натяжения в металле (вследствие изменения объема стали). Трещины образуются в интервале температур 200-100°С, т. е. в момент перехода переохлажденного аустенита в мартенсит. Поэтому при охлаждении веретена до 200°С повышенная его скорость даже желательна, так как способствует переохлаждению аустенита и более полной закалке. Охлаждение же от 200°С до комнатной температуры во избежание

трещин необходимо вести возможно медленнее (с переносом в горячее масло с температурой 150-200° С).

Из изложенного, следует что охлаждение является самым ответственным моментом при закалке наплавленных веретен, ибо, как говорилось, лишняя выдержка в воде может привести к образованию трещин, а недостаточная не дает нужной твердости и упругости. Поэтому длительность охлаждения измеряется секундами.

На величину деформации наплавленного веретена влияет среда, в которой производится нагрев под закалку. Меньшая деформация получается при нагреве в свинцовой и большая в соляной ванне. Закаленное веретено подвергается отпуску при температуре 150 - 180° С с выдержкой 1,5-2 ч. После термической обработки твердость наплавленных поверхностей должна составлять HRC= 58 /63, а остальных поверхностей - до 50.

Термически обработанное наплавленное веретено подвергают рихтовке, шлифовке и контролю по размерам и на вибрацию.

Металлизация. Ремонт веретен металлизацией проводят в следующей последовательности. Изношенные поверхности стачивают на токарном станке, а затем подвергают пескоструйной обработке. Нарезку рваной резьбы не производят из-за возможности усталостных поломок вследствие концентрации напряжений во впадинах рваной резьбы.

Подготовленные таким путем веретена металлизуют распылением стальной проволоки, после чего обтачивают на токарном станке, а затем шлифуют в размер. На рис 2.9 приведена последовательность операций (1-4) при ремонте изношенных веретен способом металлизации.

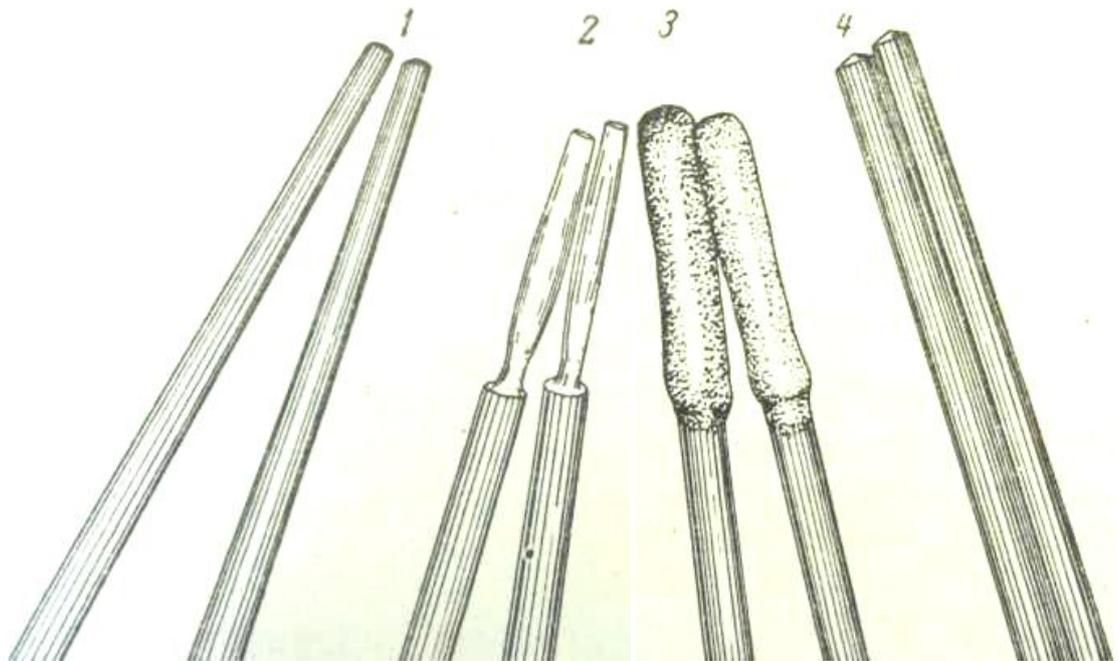


Рис 2.9. Металлизация изношенных веретен.

1-изношенные веретена; 2-подготовленные под напыление; 3-напыление (металлизированные); 4-обработанные после металлизации.

В случае износа пятки таких веретен, как карасные, их ремонт сводится к замене пятки. Если отверстие в стволе веретена потеряло свои размеры и форму, то предварительно его развертывают, после чего в него запрессовывают шлифованную пятку. Во избежание нарушения центровки окончательное шлифование пятки следует производить в сборе.

Ремонт поломанных и треснувших веретен. Поломанные веретена сращивают электростыковой, электродуговой, газовой сваркой. Сращивание веретена электростыковой сваркой производят в следующем порядке. Поломанное веретено отжигают, затем подрезают (для устранения неправильной формы излома). Далее от прутка стали У10 или У12 отрезают заготовку и протачивают ее.

Диаметр заготовки привариваемой части веретена выбирают на 1,5-2 мм больше основного, а свариваемый ее конец затачивают по диаметру основной части веретена.

Если привариваемая заготовка имеет большой диаметр, то ее предварительно обрабатывают, оставляя под окончательную обработку после сварки большой припуск, так как обточка заготовки по контуру в сваренном виде затрудняется вследствие малой жесткости веретена. Оставлять нормальный припуск нельзя ввиду возможности нецентричной сварки. Если веретено поломано в местах уступов, сварки в этих местах следует избегать, ибо, как показывает практика, сварка в уступе ведет затем к поломке.

Чтобы уменьшить требуемую мощность сварочной машины и улучшить качество сварки, свариваемые части предварительно подогревают на самой машине или в соляной ванне до температуры 400-500°C. Мощность электродуговой машины в зависимости от размеров ремонтируемых веретен выбирается в пределах от 4.5 до 20 кв .

2.5.4. Требования к отремонтированным веретенам

Отремонтированные веретена независимо от способа ремонта должны удовлетворять следующим основным требованиям: 1) обладать достаточной упругостью и не давать остаточных деформаций; 2) не иметь в работе вибраций выше допустимых, 3) быть достаточно износостойкими, 4) по конструктивным размерам строго соответствовать стандартам (кроме случаев, когда веретена переводятся в ремонтный размер, который также должен быть обусловлен соответствующим чертежом); 5) не иметь внешних пороков (трещин, волосовин и т. п.)[8].

2.6. Приспособления для заточки и качественной склейки ремня

При неправильной и некачественной склейки приводного ремня веретен, стык склейки проходя через блочек создает дополнительную вибрацию и удары при работе веретена, что отрицательно сказывается на качестве выпускаемого продукта. Во избежание этого, нами было разработано приспособления для заточки и качественной склейки ремня.

Приспособление механической заточки (рис 2.10) представляет собой основание 6, к которому крепится электродвигатель 1. На горизонтальной плите с направляющими 8, в которые входит каретка 7. К скосу каретки 7 винтами крепится прижим 3. С помощью винта 5, каретка имеет возвратно поступательные движения по направляющим 8. На двигатель 1 установлен валик 2, поверхность которого обтянуто шлифовальной шкуркой. Ремень устанавливается на пластине так, чтобы кромка совпадала с кромкой пластины и зажимается прижимом 3 с помощью болтов 9. При вращении винта 5 по часовой стрелке, каретка перемещается в горизонтальной плоскости, а шлифовальная шкурка вращающегося валика 2 клинообразно обрабатывает конец ремня. Приспособление для механической обработки концов ремня может быть установлено на любом рабочем месте.

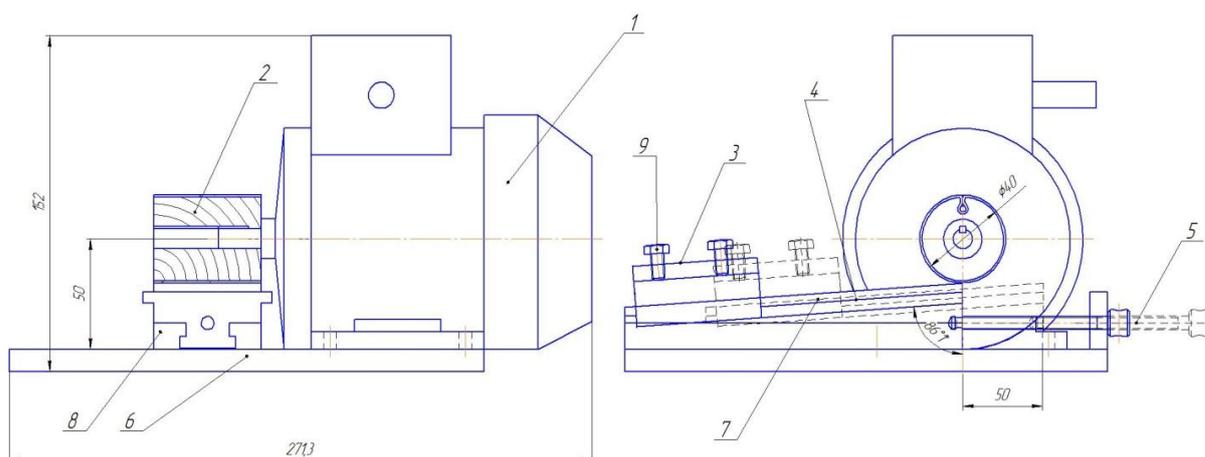


Рис 2.10. Приспособление для механической заточки ремня.

1-двигатель; 2-валик; 3- прижим; 4- пластина; 5-винт; 6-основание; 7 - каретка; 8- направляющие; 9- болт.

Приспособление для склейки ремня (рис 2.11) представляет собой корпус 6, на котором установлена направляющая лента 9. Кроме того на верхней части приспособления имеется прижимная плита 10, которая с помощью болта прижимает склеиваемые концы ремня. Также имеется шнур 12 для подключения приспособления к сети. Для удобства пользователя

служит ручка 5 . Предварительно обработанные соединяемые концы ремня с нанесенными слоями клея, накладываются друг на друга целлофаном и устанавливаются между нагревательной плитой 9 и прижимной 10. Затем с помощью рычага 7 , закрываются зев между нагревательной и прижимной плитой, создавая необходимые усилия для склейки ремня. Приспособление с ремнем включается в сеть на 30-40 минут, затем отключается от сети и удерживается 10-15 минут.

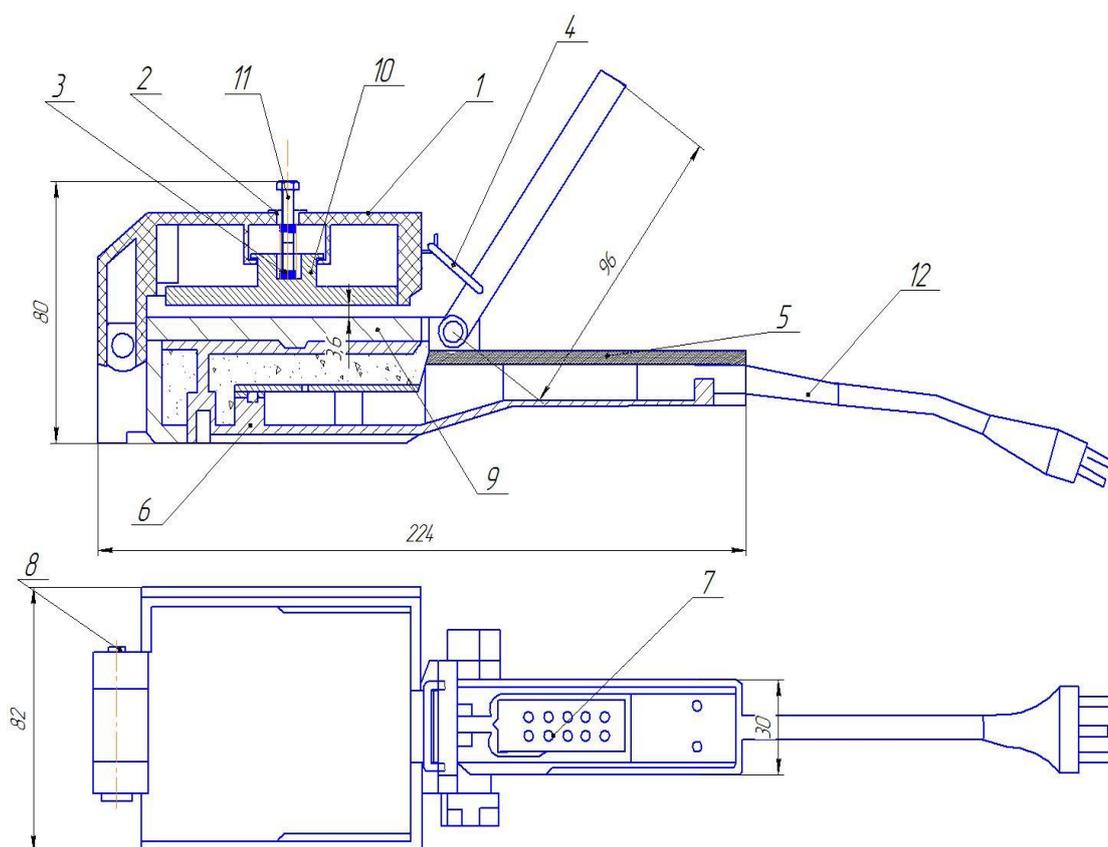


Рис 2.11. Приспособление для склейки ремня .

1- Кранштейн ; 2- втулка; 3- пружина; 4- тяга; 5- ручка; 6- корпус; 7- рычаг; 8- ось; 9- нагревательная плита; 10- прижимная плита; 11- болт; 12- шнур.

Выводы по главе

В сервисной части разработаны комплекс мер по обслуживанию кольцепрядильных машин, ручной виброметр - РВА и виброметр стационарный – ВСА. На прядильном производстве должны быть цеха для ремонта мотольных узлов и веретен, так же разработаны приспособления для заточки и качественной склейки ремня. Все это позволяет улучшить качество пряжи и уменьшить обрывность.

3.ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОЛЬЦЕПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ ZINSER-

350

Экономическая эффективность средств защиты текстильных машин проявляется в улучшении условий труда и снижении травма-опасных явлений, росте производительности труда и повышении качества выпускаемой продукции, экономии материальных ресурсов и увеличении выпуска продукции. Вместе с тем уровень социально-экономической эффективности средств защиты во многом зависит от уровня затрат и рационального использования.

Имеются в виду затраты, позволяющие дать наибольшую отдачу в самые сжатые сроки. Эти затраты должны учитываться и планироваться, как и все затраты, связанные с производственной деятельностью.

Затраты на средства защиты должны быть самостоятельным предметом изучения в системе управления охраной труда (СУОТ) на предприятии, а также в объединении и министерстве. На предприятиях республики внедряется, начиная с 1992 г. При этом внедрение СУОТ проводится как процесс совершенствования существующих средств защиты, постоянного обновления и улучшения их.

3.1. Информационное обеспечение и эффективность средств защиты

В условиях ускорения научно-технического прогресса информационное обеспечение оказывает существенное влияние на эффективность производства. Качество информации, ее своевременность и объективность рассматриваются как инструмент управления производством и его экономикой.

Информационное обеспечение средств защиты должно формироваться в рамках подсистемы, единой системы классификации и кодирования (ЕСКК) и выполняться в три этапа:

- 1) разработка классификатора средств защиты;
- 2) заполнение классификатора информацией о средствах защиты;
- 3) ввод информации о средствах защиты в аппаратуру поиска и размножения в системе ЕСКК.

Создание классификатора средств защиты позволит упорядочить терминологию технологической и конструкторской документации; обеспечить механизацию и автоматизацию учета, поиска и накопления типовых решений средств защиты; анализировать уровень совершенства защитных устройств; унифицировать расчет социально-экономической эффективности от внедрения средств защиты. Структура кодового обозначения средств коллективной защиты определена в соответствии с ГОСТ 12.4.125-83. Для каждого вида средств защиты указываются (кодируются) его ведущие признаки.

Так, для оградительных устройств рассматриваются три признака (способ установки, способ изготовления и конструктивное исполнение); для блокировочных устройств - один признак (принцип действия); для сигнальных устройств - четыре признака (назначение, способ срабатывания, характер сигнала и подача сигнала), которые полностью учтены на прядильных машинах фирмы **Zinser**.

В структуре кода каждую ступень рекомендуется обозначать двумя цифровыми десятичными знаками для создания резерва при кодировании различных типоразмеров одного и того же вида защитных устройств.

Класс, обозначающий в Общесоюзном классификаторе продукции (ОКП) средства защиты, в структуре кодового обозначения может иметь две, три и более цифры в зависимости от номенклатуры закодированной продукции. Для примера приведено кодовое обозначение сплошного стационарного кожуха в последовательности, определенной согласно ГОСТ 12.4.125-83: класс 800 - средства коллективной защиты от воздействия механических факторов (задан произвольно); подкласс 01 - устройства оградительные; группа 01 - кожухи; подгруппа 01 - сплошные; вид 01 - стационарный; подвид 00 - резерв.

Таким образом, в ОКП данное защитное устройство со всеми его модернизациями, типоразмерами и резервом обозначений будет иметь код 800.01.01.01.01-00. Другой пример: код 800.04.03.01.01.02 означает: средство коллективной защиты от механических воздействий, сигнальное, аварийное, автоматическое, звуковое, пульсирующее.

После кодирования защитное устройство со всеми его параметрами и характеристиками заносится в систему автоматического информационного обеспечения. Выдача информации для практического использования производится по требованию заказчика (СКВ, НИИ, предприятия и т.д.) или при составлении информационных материалов (каталоги, листки, сигнальные карты и др.).

Информационное обеспечение в виде номограмм, графиков и других средств может использоваться достаточно широко при определении социально-экономической эффективности средств защиты.

Итак, применение новых средств защиты только на **колцепрядильных машинах Zinser-350** уменьшит среднюю тяжесть травм в отрасли на 4,5%.

Доля введенных мероприятий $D_в$, повышающих безопасность на вновь выпускаемых машинах,

$$D_в = Ч_з / Ч_м = 0,067 T_з,$$

где $Ч_г$ — годовой выпуск машин, шт.; $Ч_м$ — число машин в эксплуатации, шт.; T_m - число лет с начала освоения серийным производством новых средств защиты.

Из расчета видно, что ввод новых средств защиты рекомендуется осуществлять в основном силами самих предприятий, так как доля ввода нового оборудования весьма мала (0,067), а время велико:

$$T_g = 1/0,067 = 14,9 \text{ года}[10].$$

3.2.Методика определения эффективности от повышения качества и надежности средств защиты

Повышение качества средств защиты в большинстве случаев обуславливает увеличение затрат, применение более дорогостоящих материалов, введение дополнительных устройств и технологических операций. Вместе с тем при эксплуатации качественного защитного устройства значительно сокращаются затраты на их ремонт и профилактические работы.

Специфика функционирования средств защиты связана с тем, что их отказы, как правило, приводят к травмированию человека, в отдельных случаях с инвалидным и даже летальным исходом. Таким образом, повышение качества средств защиты и в первую очередь их надежности имеет огромное социально-экономическое значение.

Методика определения социально-экономической эффективности средств защиты показана на различных примерах[11].

3.1.1.Издержки травматизма и эффективность средств защиты.

Анализ видов материального ущерба, проведенный по данным о травматизме прядильных производств позволил разработать методику

количественной оценки влияния качества и надежности средств защиты на эффективность текстильного производства.

Исходными расчетными данными являются: затраты рабочего времени и материалов на ликвидацию отказов средств защиты на оборудовании (ремонт, монтаж средств защиты и другие мероприятия); издержки, вызванные простоем оборудования и потерей трудоспособности персонала, обслуживающего оборудование, которые привели к снижению выпуска продукции; выплаты пострадавшим по листкам нетрудоспособности; простой оборудования и потери времени специалистов, проводящих расследование причин возникновения несчастного случая.

Издержки от невыпущенной продукции, на наш взгляд, хорошо объясняются классическим выражением:

$$D - Tc.p...P... T - D.$$

Каждый из n работающих на оборудовании переносит старую стоимость и создает новую ($v + m$). Общая величина стоимости равна: $n(c + v + t)$. Рабочий в результате несчастного случая выбывает из процесса производства, т.е. не переносит C_j и не создает ($V_i + m_i$), получая при этом v . В непрерывном производстве, например в прядильном и ткацком, в условиях дефицита рабочих кадров при несчастном случае происходит невосполнимая потеря: исчезает ($c_i + v + t_x$), так как ($y: + щ$) не возникает, а c переносится вторым рабочим ($c_i + v_2 + п.с.$). Второй рабочий в свою очередь не сможет перенести c_3 , а третий — c_3 и т.д. Таким образом, величина материального ущерба составляет ($c + v + m$). Следует отметить, что c часто достигает (85—90%), т.е. почти в 10 раз превышает потери, подсчитываемые по существующим методикам. Новый подход к методике расчета ущерба позволяет видеть истинное положение дел в области эффективности затрат, идущих на обеспечение безопасности труда на предприятии, выявить новые резервы улучшения условий труда и повышения интенсификации производства [12].

3.2.Перечень обязательных средств защиты кольцепрядильной машины

- 1) сблокированные дверцы в стационарных кожухах для передач привода и головных передач машины (открывание дверец на угол не менее 150°, предусмотренное их конструкцией);
- 2) кожух для передач вытяжного прибора, откидывающийся (открывающийся) на угол более 90°, блокировка;
- 3) фиксирующиеся откидные ограждения передач вытяжных приборов;
- 4) ограждения передач привода механизма подъема и опускания кольцевой планки;
- 5) электродвигатель мычкоуловителя внутри общего кожуха машины;
- 6) автоматический подъем и опускание кольцевой планки, а также останов машины при наработке съема;
- 7) ограждения передач приводов механизма водилки и счетчика;
- 8) индивидуальные тормоза каждого веретена;
- 9) настил и бортик, исключающий возможность падения катушек и бобин с полки для запасной ровницы;
- 10) нитеосветители для просвечивания цветных нитей на участке от переднего цилиндра до веретен.

Выводы по главе

В данной части по охране труда и экология, мы рассмотрели технику безопасности при сервисном обслуживании кольцепрядильных машин. При сервисном обслуживании техника безопасности должна быть на первом месте. На современных кольцепрядильных машинах все рабочие органы и передачи закрыты ограждениями, что предохраняет людей от травм. Для ликвидации загораний и пожаров в прядильном цеху должны быть необходимые средства пожаротушения. Так же в прядильном цеху

должны находиться ящики с песком, которые применяются для тушения загоревшихся электродвигателей и электрической проводки.

4. КОМПЬЮТЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МАШИН ОТРАСЛИ

В настоящее время в текстильных фабриках широко применяются кольцепрядильные машины, например Zinser-350 и подобные им, предназначенные для одновременного прядения и кручения хлопчатобумажной пряжи. Часть пряжи, поступающей на кручение, вырабатывается из ровницы непосредственно на данной машине, а остальная часть поступает с других прядильных машин.

Основными экономическими задачами автоматизации в прядильном производстве является: автоматизация операций по заправке и обслуживанию машин, транспортировке сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для максимального повышения производительности труда; увеличение производительности оборудования; обеспечение стабильности технологического процесса путем применения автоматического контроля и регулирования параметров для максимального снижения брака и повышения качества продукции.

Так как, тема нашей выпускной квалификационной работы «Анализ и разработка методов дефектовки веретен прядильных машин». Нами в сервисной части были разработаны приборы для определения вибраций веретен, поэтому в этой части квалификационной работы мы рассмотрим

электрическую схему управления от датчика для измерения вибраций и колебаний веретен кольцепрядильных машин [14].

4.1. Компьютер в системах автоматизации

Несмотря на существующие традиции применения ПЛК для решения проблем автоматизации, многие задачи гораздо эффективнее решаются с помощью персональных компьютеров вместо контроллера. Компьютер может быть использован также как пульт оператора (диспетчера) или выполнять одновременно функции контроллера и пульта оператора. В задачах автоматизации широко применяют как офисные, так и промышленные компьютеры.

4.2. Компьютер в качестве контроллера

Компьютер может быть превращен в полноценный контроллер, если на него установить: систему программирования контроллеров (например, CoDeSys или ISa-GRAF), электронный диск вместо обычного жесткого диска, платы ввода-вывода или внешние модули ввода-вывода, сторожевой таймер.

Электронный диск представляет собой ПЗУ, состоящее из микросхем флэш-памяти и конструктивно выполненное в виде корпуса обычного жесткого диска формата 2.5", 3.5" или 5.25" со стандартными интерфейсами IDE и SCSI. Основным достоинством электронного диска является его высокая устойчивость к вибрациям, отсутствие акустического шума, высокая надежность, низкое энергопотребление, малый вес [13].

Платы и внешние модули ввода-вывода для компьютера выпускаются многими независимыми производителями, что стало возможным благодаря наличию стандартов на конструктивное исполнение и шины как промышленных, так и офисных компьютеров.

Сторожевой таймер служит для перезагрузки компьютера в случае его зависания. Заметим, что компьютер имеет гораздо большее, чем контроллер,

время перезагрузки при использовании офисной операционной системы Windows.

К достоинствам персональных компьютеров (ПК) при их использовании в качестве контроллеров относятся: на порядок большая емкость оперативной памяти, наличие жесткого диска с практически неограниченной емкостью, на порядки более высокое быстродействие, быстрое развитие аппаратного обеспечения, в несколько раз более низкая цена, наличие большого числа специалистов, хорошо владеющих персональным компьютером, поддержка компьютером DVD и CD-ROM дисководов, принтера, звуковых карт, систем распознавания и синтеза речи, систем распознавания образов и текста, а также других средств, недоступных для контроллера, легкая замена компьютера на более мощный без изменения программного обеспечения, поддержка клавиатуры, мыши и монитора, возможность комплектации компьютера из частей, производимых большим числом независимых производителей, возможность создания всей системы автоматизации с помощью SCADA- пакетов (например, MasterSCADA, TVaceMode), без привлечения систем программирования контроллеров и средств связи контроллера с компьютером стандартов на шины, что обеспечивает большое число независимых поставщиков стандартных компьютерных плат.

Хотя промышленные компьютеры, приближаясь по условиям эксплуатации к контроллерам, утрачивают некоторые из достоинств ПК (такие, как быстродействие, быстрота модернизации, низкая цена), другие достоинства ПК делают их широко распространенными и востребованными в промышленности.

С развитием промышленных компьютеров и контроллеров происходит стирание различий между ними. Тем не менее остается ряд отличий, которые уже нельзя назвать существенными, но которые встречаются наиболее часто. Типовой компьютер, в отличие от типового контроллера, имеет: мышь, клавиатуру и монитор, жесткий диск, узкий температурный диапазон (от 0 до

+50 °C), операционную систему Windows (иногда используют ОС реального времени Windows CE, QNX, RTOS), вентилятор для охлаждения процессора и блока питания.

В промышленных компьютерах иногда используют операционную систему реального времени, однако она не всегда является необходимой даже в системах автоматического управления. Например, серийно выпускаемые системы управления микроклиматом в промышленных теплицах «Агротерм» фирмы НИЛ АП на протяжении многих лет прекрасно зарекомендовали себя, реализуя несколько десятков контуров ПИД-регулирования при одновременном архивировании нескольких сотен параметров. Все перечисленные задачи решаются с помощью всего одного персонального компьютера с ОС WindowsXP и модулей ввода-вывода серии RealLab. Недостатком компьютеров с ОС Windows является большое время перезагрузки системы при ее зависании[17в].

4.3. Компьютер для общения с оператором

Наиболее типичным применением ПК в задачах автоматизации является организация рабочего места оператора (диспетчера). Компьютер здесь выполняет роль человеко-машинного интерфейса (ЧМИ). Для улучшения эргономичности и эффективности работы оператора используют SCADA-пакеты с использованием звука, анимации, высококачественной цветной графики и множеством интеллектуальных функций, облегчающих работу оператора.

Для создания ЧМИ используют мониторы с сенсорным экраном, плазменные панели, проекторы экрана компьютера на стену, трекбол, звуковые колонки, сирены, клавиатуры со степенью защиты от IP-20 до IP-67. Трекбол аналогичен компьютерной мыши, которая перевернута шариком вверх, и имеет размер шарика от 1 до 4...6 см в диаметре. Трекбол удобен тем, что при его использовании запястье руки остается неподвижным,

он не требует много места и может быть использован в условиях тряски и вибрации.

Сенсорный экран представляет собой стеклянную или пластиковую пластину, прикрепленную поверх экрана обычного монитора. Для определения координат касания экрана пальцем оператора используют в основном четыре физических принципа: поглощение пальцем энергии поверхностных акустических волн, изменение емкостного тока при касании экрана, изменение сопротивления между двумя прозрачными проводящими поверхностями при надавливании пальцем и принцип затенения инфракрасных лучей, исходящих из излучателей по периметру экрана. Наибольшее распространение получили резистивные и емкостные сенсорные экраны.

В промышленной автоматизации используются также панели оператора, которые вместо клавиатуры имеют несколько специализированных кнопок, а вместо монитора — миниатюрный дисплей, на котором умещается всего несколько строк текста или графики. Такие устройства подключаются к СОМ- порту компьютера.

Для монтажа на панель (на дверцу шкафа, на стену) используют панельные компьютеры, которые объединяют в одном конструктиве процессорный блок, дисплей с сенсорным экраном и клавиатуру.

4.3.1. Промышленные компьютеры

Промышленные компьютеры существенно отличаются от офисных по конструктивным признакам, однако используют те же микропроцессоры и архитектуру. Основными отличиями являются следующие: разъемы для сменных плат устанавливаются на пассивной объединительной панели, а не на материнской плате; для сменных плат используются надежные штырьковые разъемы; для смены плат не нужно раскрывать корпус; используются специализированные промышленные компьютерные шины

CompactPCI, AdvancedTCA, COMExpress, VME, VXI и др.; вместо жесткого диска может быть использована флэш-память; наличие сторожевого таймера; применение вентиляторов со сменным пылеулавливающим фильтром или отсутствие вентиляторов; прочная несущая конструкция с надежным креплением плат пружинящими планками с винтовыми зажимами; применение блоков питания повышенной надежности, с защитой от к.з. по выходу и с расширенным диапазоном сетевых напряжений (от 100 до 250 В); резервирование блоков питания; наличие энергонезависимой оперативной памяти (с аккумуляторным питанием), которая сохраняет данные при сбоях или исчезновении питания; в одном конструктиве и на одной объединительной шине может располагаться несколько компьютерных систем; наличие съемной флэш-памяти; применение, кроме Windows, операционных систем DOS, Linux и операционных систем реального времени.

Конструктивное исполнение промышленного компьютера обеспечивает защиту от пыли, влаги, вибрации, электромагнитных наводок и облегчает техническое обслуживание. Для работы в диапазоне температур от -40 до +70° С, используется индустриальная элементная база с расширенным температурным диапазоном или, если это возможно, искусственный подогрев и принудительное охлаждение. -

Монтаж промышленного компьютера может быть выполнен в стандартной 19-дюймовой стойке, на панели, на столе, на стене, на DIN-рейке и в специализированном конструктиве. Органы управления промышленным компьютером (кнопка сброса, питания и клавиатура) могут закрываться дверцей с ключом.

По быстродействию и емкости памяти промышленные компьютеры всегда уступают офисным, что связано с большой длительностью разработки новых модификаций: за время разработки промышленного компьютера успевает смениться несколько поколений офисных ПК. Это объясняется несравненно меньшей емкостью рынка промышленных компьютеров по

сравнению с офисными, которая определяет размер инвестиций в новые проекты.

Подавляющее большинство промышленных компьютеров относится к магистрально-модульным системам. Они не имеют объединительной материнской платы, вместо нее используется пассивная кросс-плата (соединительная плата), содержащая только разъемы, соединенные общей магистралью. Все платы компьютера вставляются в корпус спереди и закрепляются планками с амортизаторами для повышения виброустойчивости. Это сделано для удобства замены плат при обслуживании. Платы соединяются с кросс-платой с помощью штырьковых разъемов, которые гораздо надежнее печатных разъемов в офисных ПК. Число слотов для сменных плат превышает 10.

Для промышленных компьютеров существует несколько стандартов, направленных на обеспечение открытости таких систем. Открытые стандарты для шин промышленных компьютеров разрабатывает консорциум PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group), в состав которого входят более 450 компаний компьютерной индустрии и телекоммуникации. Консорциум был организован в 1994 г., результатами его работы являются стандарты PCI, CompactPCI, AdvancedTCA, COMExpress и др.

Стандарт PICMG 1.0 позволяет разместить до 20 плат расширения в одном корпусе и предусматривает применение шин PCI и ISA, которые имеют общую пропускную способность 538 Мбайт/с.

Стандарт PICMG 1.3 базируется на последовательной шине PCI Express. В основе PCI Express лежит последовательная передача данных по нескольким независимым последовательным каналам передачи (от 1 до 32), что исключает необходимость синхронизации битов в передаваемом слове, как в параллельных шинах. Каждый канал PCI Express состоит из двух однонаправленных линий передачи (по одной в каждом направлении) и использует физический уровень стандарта LVDS (Low Voltage Differential Signaling — низковольтная дифференциальная

передача сигнала), который основан на балансном способе передачи сигнала по витой паре проводов. Тактовая частота канала составляет 2,5 ГГц, что обеспечивает пропускную способность одной линии передачи 250 Мбайт/с и всей шины до 8 Гбайт/св каждом направлении при количестве линий 32. Применение шины PCI Express позволяет установить сразу несколько портов Ethernet 1000BASE-T на одной процессорной плате и увеличить число USB портов до 10

Шина VMEbus была разработана в начале 80-х годов, но до сих пор используется достаточно широко благодаря существованию большого числа производителей и выбора плат. VMEbus платы имеют размер для конструктива «Евромеханика» (см. ниже). Пропуская способность 16- или 32-разрядной шины VMEbus составляет 40 Мбит/с. Существует также 64-разрядная версия шины с пропускной способностью 80 Мбит/с. Для автоматизированных измерительных систем используется шина VXI (VME extension for Instrumentation), которая является модификацией шины VMEbus.

Стандарт «Евромеханика» устанавливает размеры и типы печатных плат, модулей, блоков, субблоков, 19-дюймовых шкафов и стоек. В конструктиве «Евромеханика» для передачи информации между отдельными платами чаще всего используют шину Compact PCI (cPCI), которая разработана на основе обычной PCI (Peripheral Component Interconnect) шины версии 2.1. От обычной шины PCI она отличается в два раза большим числом поддерживаемых слотов (до 8-ми). Тактовая частота шины составляет 33 или 66 МГц, ширина — 32 или 64 бита, пропускная способность — 133 или 266 Мбайт/с. Конструктивно платы с шиной Compact PCI представляют собой еврокарты высотой 3U (100x160 мм) с одним разъемом или 6U (233x160 мм) с двумя разъемами. Контакты питания в разъемах сделаны длиннее, чем сигнальные, поэтому при замене платы питание подается раньше, чем сигналы. Это делает возможной «горячую замену» плат при соответствующей доработке программного обеспечения. В системах автоматизации измерений широко используется шина PXI (PCI

extensionsforInstrumentation), разработанная фирмой NationalInstruments и используемая с теми же конструктивами, что и Compact PCI.

Компьютеры стандарта PC/104 являются самыми маленькими в классе магистрально-модульных систем, размер платы составляет 90x96 мм. Первые изделия на основе этого стандарта появились в 1992 г. на транспорте и в системах обороны для управления беспилотными летательными аппаратами, в ракетных комплексах, бортовых системах контроля и навигации. Стандарт PC/104 использует шину ISA, но с измененными типами разъемов (используется 104 контакта) и нагрузочными характеристиками линий шины. В 1997 г. консорциум PC/104 ввел спецификацию PC/104-Plus, в которую был добавлен интерфейс PCI с 120 контактами. Позже были введены стандарты PC/104+, PCI-104 и PCI/104express с шиной PCI-Express. Платы стандартов PC/104 собираются «бутербродом» и скрепляются втулками и винтами. Такой конструктив используется для небольших систем, обычно число плат не превышает 4-х.

Широкое распространение в промышленной автоматизации получили также одноплатные компьютеры. Основным их достоинством является отсутствие разъемов, малые габариты, например 90x96 мм для стандарта PC/104 или с форм-фактором 2,5” (100x66 мм), 3,5” (102x144 мм) или 5,25” (260x180 мм), малое энергопотребление.

Одним из вариантов расширения функциональных возможностей промышленных компьютеров является применение мезонинных плат. Мезонинной называется плата, которая располагается параллельной основной и соединяется с ней разъемами. Стандарты на мезонинную технологию поддерживаются консорциумом GroupIPC [17г].

Выводы по главе

В данной компьютерной части моей выпускной квалификационной работы была разработана электрическая схема передачи информации от

датчика к компьютеру. Это позволяет оператору без всяких затруднений наблюдать за работой веретен и своевременно обслуживать машину.

5. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ

ДАТЧИКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИБРАЦИИ ВЕРЕТЕН

На предприятиях текстильной промышленности Узбекистана в рыночных условиях коренным вопросом успешного функционирования является эффективность производства, которая характеризует экономическую целесообразность принимаемых решений и определяется соотношением полученной прибыли к затратам. Повышение эффективности производства способствует экономической устойчивости предприятия и конкурентоспособности продукции на рынке, повышает имидж предприятия и укрепляет партнерские связи, улучшает экономическое и социальное положение работников.

В своем докладе на заседании правительства по итогам социально-экономического развития страны в 2013 году и важнейшим приоритетам на 2014 год, состоявшемся 21 января 2014г. Президент Республики Узбекистан

Ислам Каримов отмечает: «В 2013 году валовой внутренний продукт страны возрос на 8 процентов, объем производства промышленной продукции увеличился на 8,8 процента, сельскохозяйственной – на 6,8, объем розничного товарооборота – на 14,8 процента. Уровень инфляции был ниже прогнозного и составил 6,8 процента. Внешний государственный долг по итогам 2013 года составил 17 процентов к ВВП и около 60 процентов к объему экспорта при нулевом внутреннем долге. Это результат глубоко продуманных и взвешенных подходов к привлечению иностранных инвестиций и в целом иностранных заимствований. Государственный бюджет исполнен с профицитом 0,3 процента к валовому внутреннему продукту при том, что налоговое бремя на экономику в 2013 году снизилось с 21,5 до 20,5 процента, а минимальная ставка налога на доходы физических лиц была уменьшена с 9 до 8 процентов. В устойчивом развитии нашей экономики все большую роль играет сфера услуг. В начале прошлого года мы утвердили дополнительные меры по ускоренному развитию сферы услуг и сервиса в сельской местности в 2013-2016 годах. В прошлом году создано свыше 13 тысяч предприятий по оказанию услуг, в том числе торгово-бытовых комплексов, филиалов мини-банков, страховых компаний и других. По итогам 2013 года объем оказанных услуг возрос на 13,5 процента, а их доля в структуре ВВП составила 53 процента против 37 процентов в 2000 году. У нас сегодня есть все основания заявить, что по уровню развития сферы услуг мы все больше приближаемся к экономически развитым странам. Следовательно, поиск путей повышения эффективности производства, правильное соизмерение затрат и результатов является важной задачей каждого предприятия [15].

Одним из важных факторов эффективности производственной деятельности предприятия является научно-технический прогресс. На практике он осуществляется следующими путями:

- внедрение новых видов приспособлений и более экономичного оборудования;

- освоение и широкое применение прогрессивных технологий;
- научная организация производства и труда.

Повышение эффективности производства связано со следующими факторами:

- оптимальным выбором производственного процесса с максимальным объемом производства при минимуме затрат, при высоком качестве продукции;
- реализацией продукции, направленной на удовлетворение спроса и получение высокой прибыли;
- создание оптимальных производственных запасов, обеспечивающих экономию оборотных средств.

Различают следующие основные показатели эффективности внедрения новой техники:

- 1) годовой экономический эффект от внедрения новой техники;
- 2) эффективность единовременных затрат на создание новой техники;
- 3) срок окупаемости единовременных затрат на создание новой техники.

Эти показатели могут быть как ожидаемыми, позволяющими судить об экономическом эффекте планируемой к использованию новой техники, так и фактическими, оценивающими эффективность существующего оборудования. Экономический эффект может быть определен как разница приведенных затрат до внедрения и после внедрения новой техники.

Например, если автоматизированная система труда внедряется вместо ручной системы труда, то разница приведенных затрат определяется между автоматизированной и ручной системой. В этом случае стоимость затрат по базовому варианту включает только текущие затраты при базисной технологии:

- трудовые затраты работников, занятых работой за новой техникой;
- текущие материальные затраты (энергетические затраты, техническое обслуживание оборудования);
- амортизацию основных фондов, используемых новой техникой.

Если внедряется новая техника вместо старой, то разница приведенных затрат определяется между затратами новой и старой техники.

Затраты при внедряемой новой технологии включают:

- текущие материальные затраты;
- единовременные затраты на создание новой техники.

Если внедряется новая техника на вновь создающемся предприятии, то возможно сравнение проектируемых затрат на данном предприятии с вариантами стандартных затрат на подобных предприятиях или с вариантами затрат возможных фирм, занимающихся внедрением техники.

Общие затраты при внедрении новой технологии определяются по показателю приведенных затрат, который рассчитывается по формуле:

$$Z_{п} = C + E_{н} * K, \text{ где}$$

$Z_{п}$ – приведенные затраты;

C – текущие затраты;

$E_{н}$ – нормативный коэффициент экономической эффективности единовременных затрат;

K – единовременные затраты (капитальные вложения).

Текущие (эксплуатационные) затраты повторяются в производственных циклах, они осуществляются синхронно с производственной деятельностью и составляют себестоимость продукции или услуг. Текущие затраты рассчитываются как сумма за год.

Единовременные затраты включают:

- а) не капитальные затраты
- б) капитальные затраты

Нормативный коэффициент эффективности единовременных затрат рассматривается как нормативная прибыль, которая должна быть получена от внедрения техники. Размеры нормативного коэффициента эффективности единовременных затрат тесно связаны со сроком их окупаемости.

Затраты представляют собой сумму текущих и единовременных затрат, приведенных к единому размеру с помощью нормативного коэффициента экономической эффективности.

Для определения экономического эффекта внедрения новой техники необходимо сравнить приведенные затраты базисного и предлагаемого варианта. Для этой цели используется показатель годового экономического эффекта, который может быть представлен следующими методами расчёта: базисный вариант является нулевым, а предлагаемый вариант обозначен единицей.

В общем виде формула может быть выражена следующим образом:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_Г - E_n * K, \text{ где}$$

\mathcal{E} – годовой экономический эффект (годовая экономическая прибыль);

$\mathcal{E}_Г$ – годовая экономия (прибыль), вызванная внедрением техники;

K – единовременные затраты, связанные с покупкой техники;

E_n – нормативный коэффициент эффективности равный 0,15.

Годовой экономический эффект представляет собой абсолютный показатель эффективности. Система считается эффективной, если $\mathcal{E} > 0$.

Сравнение величины годового экономического эффекта по различным вариантам даёт возможность выбора наиболее эффективного варианта внедрения техники с наименьшими размерами годовых приведенных затрат или с наибольшим годовым экономическим эффектом.

Определение эффективности:

$$E = \frac{\mathcal{E}_Г}{K}, \text{ где}$$

K – затраты на модернизацию техники.

Эффективность единовременных затрат рассчитывается как отношение разности между текущими затратами базового и предполагаемого вариантов к сумме единовременных затрат предполагаемого варианта.

В условиях современной рыночной экономики в каждой сфере бизнеса большое значение имеет определение времени, в течение которого полностью окупятся все единовременные затраты, связанные с внедрением новой техники. Срок окупаемости является обратной величиной коэффициента эффективности.

Определение срока окупаемости:

$$T = \frac{K}{\mathcal{E}_T}$$

В текстильной промышленности при обслуживании кольцепрядильных машин за счет применения новых приспособлений необходимо обеспечить надежность и долговечность веретен. С этой целью в моей выпускной квалификационной работе предлагается внедрение в производство датчиков для определения вибрации веретен кольцепрядильных машин марки «Zinser-350» на СП «BF TEXTIL». Это приспособление обеспечит долговечность веретен, снижение простоев технологического оборудования, повысит производительность труда и улучшит качество выпускаемой продукции.

Далее приводится расчет ожидаемой экономической эффективности от применения этих приспособлений в текстильной промышленности. В качестве критерия оценки экономической эффективности принимается годовой экономический эффект, который определяется по следующей формуле:

$$(1) \quad \mathcal{E} = Z_1 \cdot \frac{B_1}{B_2} + \frac{(I_1 - I_2) - E_n \cdot (K_2 - K_1)}{P_2 + E_n} - Z_2, \text{ где:}$$

Z_1 и Z_2 - приведенные затраты соответственно базового и предлагаемого средства труда;

$\frac{B_1}{B_2}$ - коэффициент учета роста производительности труда по сравнению с базовым, принимаем равным 1,05, обозначающий 5%-ный рост производительности труда;

$P_2 + E_n$ - коэффициент реновации, принимаем равным 0,64;

E_n – нормативный коэффициент эффективности равный 0,15;
 $\frac{(I1-I2)-E_n \cdot (K2-K1)}{P2+E_n}$ - экономия потребителя на текущих издержках и отчислениях от капитальных вложений за срок службы предлагаемого средства труда по сравнению с базовым; $K1$ и $K2$ – сопутствующие капитальные вложения;
 $I1$ и $I2$ - годовые эксплуатационные издержки потребителя при использовании базового и предлагаемого средства труда.

В таблице № 5.1. приведены основные технико-экономические показатели работы датчика для кольцепрядильных машин марки Zinser-350 в текстильной промышленности, которые являются исходными данными для расчета экономической эффективности от применения данного приспособления.

5.1. Исходные данные для расчета экономической эффективности

Таблица № 5.1.

Наименование показателей	Единицы измерения	Базисный вариант	Предлагаемый вариант
1. Стоимость приспособления	тыс.сумм	0	800
2. Потребляемая электроэнергия	кВт/час	0	0,4
3. Размер амортизационных отчислений, в том числе:	%	15	15
- на капитальный ремонт	%	7,4	7,4
- на полное восстановление	%	7,6	7,6
4. Производительное время работы оборудования	час	3244	3244
5. Стоимость 1 кВт/час	сумм	178,35	178,35

электроэнергии			
6. Коэффициент спроса		0,64	0,64
7. Размер отчислений на текущий ремонт	%	5,0	5,0
8. Затраты на транспортировку и монтаж	%	10,0	10,0
9. Производительность труда	%	100	105

В следующих таблицах определяется значение показателей, необходимых для определения экономического эффекта.

5.2. Определение приведенных затрат на изготовление базового и предлагаемого оборудования

Таблица № 5.2.

№	Наименование показателей	Единицы измерения	Базисный вариант	Предлагаемый вариант
1.	Стоимость приспособления	тыс.сумм	0	800
2.	Норматив рентабельности оборудования	%	10,7	10,7
3.	Себестоимость приспособления	тыс.сумм	0	714

4.	Затраты по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам	тыс.сумм	-	0
5.	Удельные капитальные вложения	сумм	0,79	0,79
6.	Капитальные вложения в производственные фонды по изготовлению приспособления	тыс.сумм	0	564
7.	Приведенные затраты по изготовлению приспособления (З ₁ и З ₂)	тыс.сумм	0	2078

5.3.Определение годовых издержек потребителя при использовании базовой и новой техники

Таблица № 5.3.

№	Наименование показателей	Единицы измерения	Базисный вариант	Предлагаемый вариант
	Стоимость оборудования	тыс.сумм	0	2078
1.	Амортизационные отчисления на капитальный ремонт (7,4% от стоимости оборудования с учетом затраты на транспортировку и монтаж)	тыс.сумм	0	169

	0*1,1*0,074 2078*1,1*0,074			
2.	Отчисления на текущий ремонт (5% от стоимости оборудования) 0* 0,05 2078 * 0,05	тыс.сумм	0	104
3.	За траты на электроэнергию 0*178,35 0,4*3244*178,35	тыс.сумм	0	231
4.	Количество рабочих (разряд 2-й)	чел.	2	1
5.	Затраты по заработной плате	тыс.сумм	21086	10543
6.	Затраты на социальное страхование (24%)	тыс.сумм	5060	2530
	Итого: И1иИ2	тыс.сумм	26146	15655

Сопутствующие капитальные вложения рассчитываются следующим образом:

Базисный вариант: $K1 = 26146 * 1,1 = 28761$ тыс.сум.

Предлагаемый вариант: $K2 = 15655 * 1,1 = 17220$ тыс. сум.

Заработная плата одного рабочего 2-го разряда рассчитывается согласно тарифной сетке по формуле:

$$Зп = Тст / Т * ПВ, \text{ где}$$

Тст – месячная тарифная ставка рабочего 2-го разряда (в тыс.сум);

Т – количество рабочих часов в месяц ;

ПВ – производительное время за год (в часах).

Тогда, подставляя данные в формулу, определим годовую заработную плату рабочих:

Базисный вариант: $Z_{п} = 546/168 \cdot 3244 \cdot 2 = 10543 \cdot 2 = 21086$ тыс. сум.

Предлагаемый вариант: $Z_{п} = 546/168 \cdot 3244 \cdot 1 = 10543$ тыс. сум.

Определяем затраты на социальное страхование (24% от годовой заработной платы рабочих):

Базисный вариант: $21086 \cdot 24/100 = 5060$ тыс. сум.

Предлагаемый вариант: $10543 \cdot 24/100 = 2530$ тыс. сум.

Подставляя цифровые значения в формулу (1) рассчитаем экономический эффект от применения приспособления:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= 0 \cdot 1,05 + \frac{(26146 - 15655) - 0,15 \cdot (17220 - 28761)}{0,64} - 2078 = \\ &= 0 + 19097 - 2078 = 17019 \text{ тыс. сум.} \end{aligned}$$

Выводы по главе

Таким образом, экономия за счет применения датчиков для определения вибрации веретен при обслуживании кольцепрядильных машин марки «Zinser-350» за счет повышения срока службы веретен, снижения простоев технологического оборудования и высокой производительности труда составит свыше 17 миллионов сумм в год.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В данной выпускной квалификационной работе мы проделали большой обзор конструкций кольцепрядильных машин, мотального узла и веретен, рассмотрели причины возникновения обрывности и дефектов. Исходя из этого, были назначены пути сервисного обслуживания и разработаны новые приборы для диагностирования состояния веретен.

Спроектированы приборы для определения вибраций типа РВА и ВСА, позволяющие определить вышедшие из строя веретена подлежащие замене или ремонту. Так же, разработаны приспособления для заточки и склейки ремня. Все это позволяет своевременно качественно обслуживать

пряделные машины в процессе ее работы, что приводит к улучшению качества пряжи и уменьшить обрывность.

В части по охране труда и экологии представлены техника безопасности и средства защиты при эксплуатации кольцепрядильной машины Zinser-350. Определена эффективность от повышения качества и надежности средств защиты.

В главе компьютерное управление машин отрасли были разработаны электрическая схема передачи информации от датчика к компьютеру. Это позволяет оператору без всяких затруднений наблюдать за работой веретен и своевременно обслуживать машину.

Все разработки не имеют смысла без экономической эффективности от их применения. Итак, проведя все расчеты пришли к выводу, что экономия за счет применения датчиков для определения вибрации веретен при обслуживании кольцепрядильных машин марки «Zinser-350» за счет повышения срока службы веретен, снижения простоев технологического оборудования и высокой производительности труда составит свыше 17 миллионов сумм в год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. И. А. Каримов. Доклад Президента Республики Узбекистан на заседании Кабинета Министров, посвященном итогам социально-экономического развития в 2013 году и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2014 год. <http://www.press-service.uz/ru/news/4875/>

2. В. П. Широкова, Б. М. Владимирова, Д. А. Поляков. Справочник по хлопкопрядению. М. «Легкая и пищевая промышленность» 1996.

3. Жуманиязов К.Ж. Пирматов А.П. и др. Конспект лекций по дисциплине «Технология и оборудование текстильных изделий» Ташкент 2013г. стр.55

4. Проспект «Модульная концепция Zinser-350»
5. В.Ф.Галкин, Н.А. Осьмин. Кольцевые прядильные машины хлопчатобумажной промышленности. М-1990. Стр.58-59
6. А.И.Макаров Расчет и конструирование машин прядильного производства. Издательство «Машиностроение». М-1996. Стр. 336-339.
7. Машины прядильные кольцевые. Техническое описание и конструкция по эксплуатации. М-1998. Стр. 89-90.
8. Ремонт текстильных машин М. И. Худых. М-1981.
- 9.3. Бадалов К. И. и др. Прядение хлопка и других текстильных волокон: Учебник для сред. спец. учеб. заведений /К- И. Бадалов, В. В. Жоховский, Н. А. Осьмин.— М.: Легпромбытиздат, 1998.— 448 с:
10. Методические рекомендации по выбору, расчету и конструированию средств защиты на производственном оборудовании (устройства оградительные) Иваново, 1986.
11. Рекомендации по усовершенствованию в унификации средств технической безопасности на оборудовании текстильной промышленности Иваново, 1980.
12. Code of practice safeguarding transfer machines and other special purpose machine-tools. London, 2000.
Leaded acoustical curtains block noise. American Industrial Hygiene Association Journal. Vol. 2001.
13. Айзенберг Л.Г., Киннис А.Б., Стороженко Ю.И. Технологические измерения и контрольно-измерительные приборы в текстильной и легкой промышленности. М., Легпромбытиздат, 1990-368 с.
Бесекерский В.А., Понов Е.П. Теория систем автоматического регулирования М. Наука, 2007-412с.
14. И. А. Каримов доклад на заседании правительства.
15. Махмудов Э.Х. «Экономика предприятия». Ташкент, ТГЭУ, 2004.
16. Артиков «Экономика промышленности». Ташкент ТГЭУ, 2004.
17. интернет источники:

a) <http://Zinser.com>;

б) <http://www.textile.uz>;

в) <http://www.RealLab.ru>;

г) www.groupipc.com.