

Содержание

Введение

1. Общий раздел

1.1. Описание устройства станка 1М116.

1.2. Правила технической эксплуатации станка 1М116.

1.3. Смазка станка 1М116.

1.4. Техническое обслуживание и ремонт станка 1М116.

1.5. Неисправности в работе станка 1М116.

1.6. Технология ремонта станка 1М116.

1.7. Повышение износостойкости деталей станка 1М116.

1.8. Пусконаладочные работы

2. Технологический раздел

2.1. Расчет ремонтного цикла станка 1М116.

2.2. Годовой план-график технического обслуживания и ремонта станка 1М116.

2.3. Расчет ремонтосложности станка 1М116.

2.4. Расчет потребности в запасных частях для станка 1М116.

2.5. Расчет затрат на техническое обслуживание и ремонт шестерни станка 1М116.

3. Охрана труда и техника безопасности при проведении ремонтных работ станка 1М116.

Заключение

					КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			
Изм.	Лист		Подпис	Дата	Техническое обслуживание и ремонт коробки скоростей станка 1М116.	Лит.	Лист	Листов
Разраб	Бочаров В.А		ь					
Провер	Горбунова						2	32
Т. контр	М.А					4-19МРО-1		
Н.Контр.	Горбунова							
Утверд	Свагина О.Г							

Введение

Отечественные предприятия активно обновляют станочный парк, внедряют технически сложные агрегаты, позволяющие сократить время на выполнение технологических операций и оптимизировать затраты. В таких условиях во главу угла выходят вопросы качественного сервисного обслуживания станков с ЧПУ. Предприятия заинтересованы не просто в покупке нового станка, но и в получении хорошего сервиса, который обеспечит бесперебойную работу агрегата.

Сегодня уровень сервисного обслуживания в сфере производства и поставки станков – одно из основных конкурентных преимуществ.

Одним из важных узлов металлорежущего станка 1М116 является коробка скоростей. Данный узел работает в широком диапазоне оборотов и нагрузок, подвержен воздействию изгибающих моментов, центробежных сил и прочих факторов, которые приводят к износу рабочих поверхностей. Увеличение зазоров, сопровождающееся биением вала, вызывает снижение качества обрабатываемых поверхностей деталей.

Целью данной работы техническое обслуживание и ремонт коробки скоростей станка 1М116.

Для достижения цели надо решить ряд задач:

- рассмотреть принцип работы станка 1М116;
- описать ремонт коробки скоростей станка 1М116;
- произвести технологические расчеты.

Мелкий ремонт оборудования, как правило, не связан с выходом из строя станков, он направлен на предупреждение таких ситуаций и повышение эффективности работы механизма. Такое обслуживание подразумевает незначительную замену элементов либо восстановление поврежденных, отслуживших деталей.

Мероприятия среднего ремонта имеют комплексный характер и направлены на придание оборудованию необходимых показателей точности, восстановление первоначальных мощностей и производительности.

Капитальный ремонт металлообрабатывающих станков направлен на устранение сложных механических и электрических неполадок в оборудовании, он характеризуется полным восстановлением механизма. Замене при капитальном ремонте подлежат практически все системы и узлы полностью.

На частоту проведения ремонтных мероприятий влияют такие внешние факторы, как периодичность и интенсивность эксплуатации техники, условия содержания и работы оборудования, качество и добросовестность выполнения технического обслуживания ответственными лицами.

									Лист
									3
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

1. Общий раздел

1.1 Описание устройства станка 1М116

Автомат токарно-револьверный одношпиндельный прутковый 1М116 предназначен для изготовления деталей типа тел вращения из калиброванного прутка различных марок сталей, цветных металлов и их сплавов с наибольшим диаметром обработки 12..18 мм, а при применении устройства для внешней подачи — 18..22 мм.

Наибольшая длина калиброванного прутка 3000 мм круглого, квадратного и шестигранного сечения не ниже 4 класса точности по ГОСТ 7417-75, ГОСТ 8559-75х и ГОСТ 8560-67.

Автомат 1М116 используется в условиях массового и серийного производства. При применении групповой обработки деталей автоматы могут эффективно использоваться в мелкосерийном производстве.

Точность обработки на автомате 1М116 при наружной обточке — по 8 качеству, при обточке внутренних поверхностей — по 11 качеству; длина при отрезке — по 9 качеству.

Наличие новых конструктивных элементов, замена материалов ряда деталей, использование 30 дополнительных устройств значительно расширили технологические возможности автоматов. На автоматах можно производить обтачивание, растачивание, сверление отверстий, нарезание резьбы, пропилку и фрезерование пазов со стороны револьверной головки, со стороны отрезки деталей, поперечное сверление и фрезерование при заторможенном шпинделе, обрабатывать штучные заготовки, используя магазинную и бункерную загрузки.

									Лист
									4
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

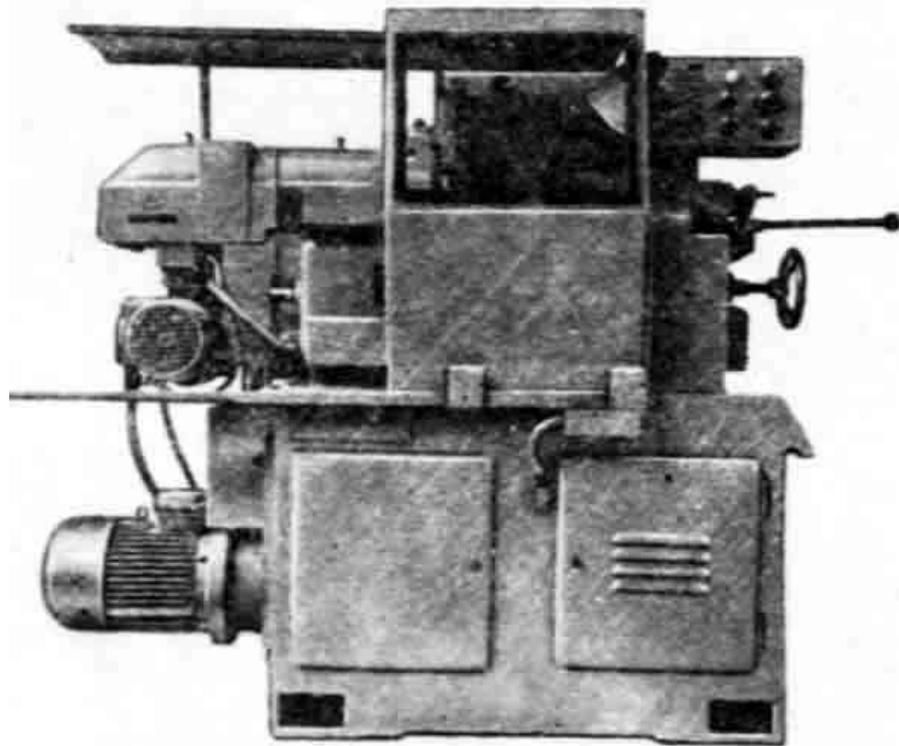


Рисунок 1 – Внешний вид станка

Технические данные станка 1М116:

Класс точности станка по ГОСТ 8-82, (Н,П,В,А,С) - Н;

Диаметр прутка наибольший - 16 мм;

Диаметр детали над станиной - 6 мм;

Подача прутка - 70 мм;

Наибольшее усилие резания - 3600 Н;

Наибольший крутящий момент,- 30 Н·м;

Габариты станка: длина - ширина - высота (мм) 1820x820x1460;

Масса - 1490 кг;

Мощность двигателя - 4кВт;

Пределы частоты вращения шпинделя: min/max - 50/4000(об/мин);

Число инструментов в магазине – 4.

Кинематика токарно-револьверного автомата 1М116 имеет две основные цепи: привод вращения шпинделя и привод подачи и вспомогательных перемещений.

1.2 Правила технической эксплуатации станка 1М116

На станке 1М116 настройку режимов резания производит станочник непосредственно перед или во время обработки, устанавливая рукоятками

									Лист
									5
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

частоту вращения шпинделя, подачу и глубину резания. На специальных и специализированных станках режимы резания устанавливаются заранее (согласно карте наладки), путем установки сменных колес в цепях главного движения и подач. Наладку завершают регулировкой инструментов на размер и пробными работами.

При механической обработке на направляющих станины и суппортов образуется мелкая пылевидная стружка, которая оседает на оборудовании, поэтому после каждой смены предусматривается 10-15 мин на уборку. За это время рабочий-станочник обязан тщательно очистить оборудование от стружки и грязи. Направляющие необходимо тщательно протереть от охлаждающей жидкости и тщательно смазать тонким слоем масла. Смазывание оборудования в цехе производят по графику. Доставку масел, долив в резервуар, замену отработанных масел и периодическое смазывание производят по графику. Ежедневное смазывание оборудования и контроль за состоянием системы подачи СОЖ выполняет станочник.

При работе оборудования необходимо также периодически проверять качество обрабатываемых деталей. При ухудшении качества, которое контролируется станочником или специальными приборами, станочник должен произвести подналадку оборудования, отрегулировать механизмы станка.

1.3 Смазка станка 1М116

Смазочная система представляет собой совокупность устройств для подачи смазочного материала к трущимся поверхностям и возврата его в резервуар. В станке применена централизованная циркуляционная система подачи смазочного материала разбрызгиванием и струйным методом.

Для системы смазки следует применять масло индустриальное 20 с вязкостью 2,8—3,2° Е. Станок имеет пять централизованных узлов смазки: первый узел — коробка скоростей, передач, подач; второй — фартук поперечного суппорта и поперечный суппорт; третий — фартук револьверного суппорта и револьверный суппорт; четвертый - вспомогательный привод; пятый — задняя опора ходовых валов.

К первому узлу смазка поступает от гидропривода через подпорный клапан, крестовину и подается в коробку скоростей передач и подач. В два фрикциона и тормоз коробки скоростей смазка подается под давлением. На главные подшипники шпинделя смазка подается с дополнительной фильтрацией через фетровые прокладки. Масло из коробки скоростей сливается в общий бак, а из коробки передач — сначала в коробку подач оттуда во вспомогательный привод и в общий бак.

									Лист
									6
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

Поток масла контролируется маслоуказателем, как и уровень масла в баке. Загрязненное масло сливается через пробку. Добавлять его необходимо не реже одного го раза в месяц и очищать бак не менее двух раз в год.

Смазка фартука и поперечного суппорта совместная от плунжерного насос, работа которого контролируется верхниммаслоуказателем, а уровень масла — нижним. Масло заливается в фартук через отверстие, закрываемое пробкой.

Опорную поверхность фиксатора, шток и поводок резцовой головки смазывают, заливая масло в отверстие стояка при снятой рукоятке один раз в неделю. Полость рукоятки, где находится кулачок и поводок рукоятки, наполняется солидолом. Резцовую головку необходимо промывать один раз в месяц.

Не реже одного раза в месяц необходимо сливать загрязненное масло из нижнего резервуара фартука через пробку и очищать фильтрующую сетку плунжерного насоса.

Направляющие станины смазывают через кран-золотник. При обработке стальных деталей направляющие следует смазывать 5—6 раз в смену, при обработке чугунных деталей — по возможности реже..

Ходовой винт смазывается из маслораспределителя, находящегося на верхней каретке суппорта.

Механизм вспомогательного привода в станке работает в масляной среде. Для смазки ролика натяжения цепи служит масленка. Загрязненное масло сливается через пробку не реже одного раза в месяц.

Смазывают задние подшипники ходовых валов из резервуара расположенного на правом конце валов. Масло заливают один раз в смену.

1.4 Техническое обслуживание и ремонт коробки скоростей станка 1M116

Важным рабочим элементом станка 1M116 является коробка скоростей – основной приводной механизм, передающий движение от электродвигателя. Ремонт коробки скоростей – трудоёмкий процесс, который может осуществляться как единичная операция, так и входить в комплексный капитальный ремонт фрезерных станков . Осуществляется ремонт в строго технологической последовательности и разбит на несколько этапов.

1) Подготовка к ремонту коробки скоростей

Перед тем, как начать ремонт коробки скоростей, специалист должен ознакомиться с технической документацией станка, указывающей на взаимодействие узлов каждого агрегата и их назначение. Особенное внимание нужно обратить на способы крепления отдельных деталей. Визуальный осмотр

									Лист
									7
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

ремонтируемого узла, с целью выявления видимых дефектов, проводится перед его разборкой. Составляются порядок, схема и технологическая метода, по которым будет произведены разборка, ремонт и сборка коробки скоростей.

До начала разборки, станок отключают от электропитания, освобождают площадку от вспомогательных механизмов и деталей, очищают сам станок от стружки, пыли, смазочных материалов и охлаждающей жидкости.

2) Разборка коробки скоростей

Разборка коробки скоростей – является важным этапом ремонтных работ. Необходимо знать, что вскрытие, частичный или полный разбор коробки нарушает плотность соединений. Производить демонтаж частей узла нужно с помощью специального инструмента. Следует следить за тем, чтобы в ходе демонтажа деталей не происходило перекосов, заклинивания или деформации сборных элементов ремонтируемого узла. При необходимости, для отделения отдельных частей механизма с усилием, можно применить удары молотком, но не напрямую по детали, а по промежуточным подставкам из дерева или мягкого металла.

Процесс начинают со съёма защитного кожуха, отсоединения коробки от шпиндельной бабки или передачи/муфты, которыми связана коробка со шпинделем. Так же следует убрать защитные ограждения и крышки для доступа к сборочным единицам.

Демонтируют электродвигатель, клиноременную и зубчатую передачи, многодисковую электромагнитную муфту. Расположение взаимопараллельных деталей фиксируют с помощью впрессовки штифтов.

По ходу разборки ремонтируемого узла, демонтируемые детали маркируются и складываются в отдельные ёмкости. Маркировка производится на нерабочих торцах деталей цифровыми обозначениями, которые дублируются на схеме. Это облегчает в дальнейшем процесс сборки узла.

3) Выявление нерабочих частей

После демонтажа всех деталей, производится их очистка, промывка. Это позволяет выявить скрытые дефекты, сколы, трещины. Производится дефектация деталей – оценка состояния частей, определение уровня их износа, с последующей сортировкой.

4) Ремонт и сборка

Следующий этап – замена нерабочих, восстановление изношенных деталей и подгонка их под ремонтируемый узел. Последующая сборка коробки скоростей осуществляется согласно схемам, составленным в ходе разборки, строго соблюдаются последовательность и нумерация деталей. Проверяются крепления, устанавливаются защитные приспособления.

									Лист
									8
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата				

5) Подготовка к эксплуатации коробки скоростей

После восстановления, необходимо произвести монтаж коробки скоростей на станок, подключить её к плунжерному насосу, обеспечивающему смазку деталей. Возможно, понадобится дополнительная регулировка коробки скоростей.

1.5 Неисправности в работе коробки скоростей станка 1М116

1. Вращательный момент при включенном двигателе не поступает к шпинделю.

Причины:

- Произошел срез шпонки на колесе или муфте;
- произошел износ дисков на фрикционной муфте;
- произошло срезание штифта на предохранительной муфте;
- произошло нарушение регулировки перемещения на оси шестеренок или блоков.

2. Перестали переключаться скорости

Причины:

- Произошло срезание шпонки или штифта с помощью которых крепится рукоятка, вилка или зубчатый сектор в управлении;
- произошла поломка вилки или рычага переключения скоростей;
- изнашивался шпоночный паз на рычаге переключения скоростей;
- произошло забивание торца зубьев на колесе.

3. Трудно происходит переключение зубчатых колес

Причины:

- Изогнуло или скрутило вал;
- образование задиров, забоин на валу, шлицах и шпонке;
- отличается от необходимой величины посадки колес механизма или блока на вал.

4. Включая скорость не проворачиваются валы в коробке

Причина - одновременное включение двух скоростей.

5. Самопроизвольное выключение скоростей

Причины:

- Сопряженные колеса не полностью сомкнулись зубьями;
- возникает усилие на ось при сцеплении зубьев колес, связанное с тем, что валы не параллельны;
- произошло ослабление пружины фиксатора;
- разнос отверстий для фиксатора.

6. Коробка нагревается больше 50 градусов

									Лист
									9
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

Причины:

- Нет промежутка между зубьями на колесе;
- в системе мало смазки, засорились путепроводы для подачи смазки;
- подшипники на валах слишком затянуты.

7. Не происходит перемещение рабочего органа относящегося к механизму подачи во время включения

Причины:

- Сбилась настройка предохранительной муфты;
- износ полу муфты;
- срезало шпонку муфты.

8. Самостоятельное выключение механизма подачи

Причины:

- Ослабление пружины на фиксаторе;
- разнос отверстий под фиксатор.

9. Перестало работать ускорение подачи

Причина - вышла из строя муфта ускорения хода.

10. Не происходит включение ходового винта или ходового валика

Причина - неисправности в механизме блокирования.

1.6 Технология ремонта станка 1М116

Ремонт – это комплекс операций по восстановлению исправности, работоспособности или ресурса оборудования либо его составных частей.

Технология капитального ремонта станков, включает в себя:

- предварительная дефектация станка на комплектность по механической части и электрооборудованию;
- полная разборка станка и всех его узлов;
- промывка и протирка всех деталей;
- уточнение предварительно составленной дефектной ведомости по деталям, требующим восстановления или замены;
- измерение износа трущихся поверхностей перед ремонтом базовых деталей;
- восстановление или замена изношенных деталей и узлов по дефектной ведомости;
- замена изношенных подшипников качения;
- замена изношенных зубчатых колес и муфт;
- восстановление или замена передач ВГК приводов подач и винтовой пары задней бабки;
- замена изношенных крепежных деталей;

									Лист
									10
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

- замена или восстановление и пригонка регулировочных клиньев и прижимных планок;
- ремонт системы охлаждения;
- ремонт системы смазки;
- ремонт пневмооборудования;
- шлифование и шабрение направляющих поверхностей станины продольного суппорта, поперечной каретки, задней бабки;
- сборка всех узлов станка, проверка правильности взаимодействия узлов и механизмов;
- шпаклевка и покраска в соответствии с требованиями к отделке нового оборудования;
- обкатка на холостом ходу станка на разных скоростях и подачах;
- проверка на шум;
- проверка на жесткость и соответствие нормам точности;
- проверка станка по обрабатываемой детали — на точность и шероховатость обработанных поверхностей, повторяемость размеров;
- пуско-наладка станка и сдача его;

1.7 Повышение износостойкости деталей коробки скоростей станка 1М116

Основными методами повышения износостойкости зубчатых колес и валов, применяемых в настоящее время, являются: корригирование, улучшение, сплошная или поверхностная закалка зубьев, цементация, азотирование, нитроцементация рабочих поверхностей, накатывание, электромеханическая обработка, цианирование, ультразвуковая обработка. Практически все методы основаны на механическом, физическом, химическом или их совместном воздействии на обрабатываемую поверхность при определенной кинематике перемещений инструмента и заготовки. И хотя некоторые из перечисленных методов имеют достаточно хорошие показатели, общим недостатком каждого из них является образование на поверхности, вследствие термических или других видов воздействия, хаотичных, случайно расположенных микрорельефов. Которые в процессе работы, особенно в период приработки, изнашиваются наиболее интенсивно, образуя абразивные частицы и снижая поверхностную прочность материалов.

										Лист
										11
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ				

1.8 Пусконаладочные работы

Пусконаладочные работы (ПНР) - комплекс мероприятий по подготовке и приведению в работоспособное состояние смонтированного технологического оборудования с выполнением рекомендаций и требований, устанавливаемых заводом-изготовителем, для его дальнейшей правильной и стабильной эксплуатации.

Перечень действий, обычно осуществляющихся во время производства пуско-наладочных работ (ПНР) на станке 1М116

1) Проведение визуального осмотра станка, его механической и электрической частей на предмет обнаружения возможных поломок, появившихся в процессе доставки станка к Заказчику или при его монтаже.

2) Проверка установки станка по уровню

3) Проверка надёжности крепления виброопор к станку (затяжка анкерных болтов)

4) Проверка подключения

5) Проверка наличия заземления, надёжности крепления его к станку

6) Проверка заправки масляных баков станций смазки (при необходимости доведение до уровня)

7) Выполнение смазочных работ вручную (согласно карте смазки станка, указанной в Руководстве по эксплуатации), проведение инструктажа обслуживающего персонала

8) Включение станка, осуществление функциональной проверки всех органов управления и узлов станка, блокировок, цифровой индикации *

9) Проверка станка на геометрическую точность (по согласованию с Покупателем, либо стандартная проверка).

Параметры, входящие в стандартную проверку:

Проверка 1

Установка станка по уровню

Проверка 2

Радиальное биение наружной центрирующей поверхности шпинделя передней бабки.

Проверка 3

Торцовое биение опорной поверхности шпинделя передней бабки

Проверка 4

Постоянство диаметра образца-изделия в поперечном направлении

Проверка 5

Постоянство диаметров образца-изделия в продольном сечении.

Проверка 6

									Лист
									12
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

Прямолинейность торцовой поверхности образца-изделия.

10) Инструктаж обслуживающего персонала

11) Установка инструмента, необходимого для изготовления пробной детали.

12) Изготовление детали и проверка детали на стабильность размеров (работа выполняется токарем под контролем представителя, ответственного за ПНР)

					КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	

2. Технологический раздел

2.1 Расчет ремонтного цикла станка 1М116

Ремонтный цикл - это наименьший повторяющийся период эксплуатации оборудования, в течение которого выполняется все виды технического обслуживания и ремонта, период от ввода в эксплуатацию до первого капитального ремонта или период между двумя капитальными ремонтами.

Структура ремонтного цикла - количество, периодичность и последовательность входящих в ремонтный цикл ремонтов и осмотров.

Типовая система предусматривает определенную структуру ремонтных циклов по группам оборудования с учетом назначения, сложности и условий эксплуатации.

Типовая структура для металлорежущих станков весом до 10 т. выпускаемых до 1967 года:

КР - О - ТР1 - О - ТР2 - О - СР1 - О - ТР3 - О - ТР4 - О - СР2 - О - ТР5 - О - ТР6 - О - КР,

где К - капитальный ремонт; Т - текущий (малый) ремонт; С - средний ремонт; О - осмотры (данный цикл включает: капитальных ремонтов - 1, средних - 2, текущих - 6, осмотров - 9).

2.2 Годовой план-график технического обслуживания и ремонта станка 1М116

Определяем продолжительность ремонтного цикла по формуле

$$T_{cp} = 16800 \cdot K_{om} \cdot K_{mi} \cdot K_{tc} \cdot K_{kc} \cdot K_v \cdot K_d$$

где K_{om} - обрабатываемый материал (сталь конструкционная);

$$K_{om} = 1; [2]$$

K_{mi} - коэффициент, зависящий от материала применяемого инструмента;

$$K_{mi} = 1; [2]$$

K_{tc} - коэффициент, зависящий от класса точности станка;

$$K_{tc} = 1,5; [2]$$

K_{kc} - коэффициент, зависящий от категории массы станка;

$$K_{kc} = 1; [2]$$

K_v - коэффициент, зависящий от возврата станка и порядкового номера планируемого ремонтного цикла;

$$K_v = 0,9; [2]$$

K_d - коэффициент, зависящий от года выпуска оборудования;

$$K_d = 1; [2]$$

16800 - базовая длительность цикла.

									Лист
									14
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата				

2.3 Расчет ремонтосложности коробки скоростей станка 1М116

Наиболее целесообразно оценивать ремонтосложность в относительных величинах путем сопоставления трудоемкости капитального ремонта любого оборудования с трудоемкостью капитального ремонта простейшего станка.

Пользуясь условной единицей ремонтосложности, все оборудование любых размеров и сложности может быть приведено к эквивалентному по трудоемкости ремонту числу простейших станков первой группы ремонтосложности, т.е. выражено числом единиц ремонтосложности.

Расчет ведем по формуле:

$$P_m = (A_1 \times A_2 \times A_3) \times (K_1 \times D + K_2 \times L + K_3 \times N) + (0.5 \times X + C_1 + C_2) + K_4 \times t;$$

где: A_1 - коэффициент, учитывающий подгруппу станков – 1.20;

A_2 - коэффициент, учитывающий массу станка – 1.00;

A_3 - коэффициент, учитывающий точность станка – 1.15;

K_1 - коэффициент длины станины – 0.02;

K_2 - коэффициент длины станины – 0.00;

K_3 - коэффициент ремонта коробки скоростей – 0.12;

K_4 - коэффициент ремонта вспомогательных гидросистем – 0.60;

C_1 - коэффициент сложности ремонта дополнительных механизмов – 0.00;

C_2 - коэффициент сложности ремонта магазина – 0.00.

Ремонтосложность механической части станка 1М116 равна: 22.83.

2.4 Расчет потребности в запасных частях коробки скоростей станка 1М116

В номенклатуру запасных частей включаются:

- все быстроизнашивающиеся детали со сроком службы до 6 месяцев;
- крупные, сложные и трудоемкие детали, требующие длительных сроков изготовления;
- покупные детали, узлы применяемые в большом количестве, как-то: подшипники качения, цепи, ремни и т.д.

Для определения экономически целесообразного количества одноименных запасных частей, хранящихся на складе, устанавливается норма хранения запасных частей (H_3).

При расходовании количество запасных частей на складе не должно снижаться ниже гарантийного запаса (Γ).

Среднемесячный расход запасных частей определяется по формуле:

									Лист
									16
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата				

$$P = \frac{D \times n}{T} \times K_c$$

где D - количество одинаковых деталей в аппарате;
n - количество аппаратов, имеющих одно и то же количество одинаковых деталей;

T - срок службы деталей в месяцах;

КС - коэффициент снижения запаса деталей в зависимости от их количества на всех аппаратах

Кожух

$$P = \frac{9 \times 20}{36} \times 0,8 = 4 \text{ шт}$$

Вал

$$P = \frac{2 \times 20}{48} \times 0,8 = 0,67 \text{ шт}$$

Подшипник

$$P = \frac{20 \times 20}{36} \times 0,8 = 8,9 \text{ шт}$$

Муфта

$$P = \frac{4 \times 20}{120} \times 0,8 = 0,53 \text{ шт}$$

Ось

$$P = \frac{3 \times 20}{36} \times 0,8 = 1,34 \text{ шт}$$

2.5 Расчет затрат на техническое обслуживание и ремонт коробки скоростей станка 1М116

Программа трудоёмкости выполняемых работ принимается для текущего ремонта и технического обслуживания коробки скоростей станка 1М116 согласно годовой программе N=20 единиц.

									Лист
									17
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

Определяю суммарное время ремонта одной детали (Оси) коробки скоростей станка 1М116

$$\sum V_p = N_{вр} \cdot N_{раб} = 16,4 \cdot 2 = 32,8 \text{ час}$$

где $N_{вр}$ – норма времени;

$N_{раб}$ – количество рабочих.

Определяю программу на год для текущего ремонта и технического обслуживания коробки скоростей станка 1М116

$$П_{год} = \sum V_p \cdot N_{об} = 32,8 \cdot 20 = 656 \text{ нормо-час}$$

где $N_{об}$ – количество электрооборудования согласно годовой программе.

Аналогично определяю годовую программу на ремонт остального оборудования коробки.

Определяю программу на год с учетом технического обслуживания и ремонта

$$T_{тр} = 80\% \cdot T_p = 0,8 \cdot 4493,80 = 3595,04 \text{ нормо-час}$$

При расчёте часовых тарифных ставок за базовую величину принимается часовая тарифная ставка первого разряда. При этом учитывается величина прожиточного минимума для трудоспособного населения за 4 квартал 2022 года, который составил 15172 рублей.

Среднемесячный фонд рабочего времени установлен в законодательном порядке для сорокачасовой рабочей недели составляет 167 часов для одного человека за месяц.

Часовая ставка тарифного разряда определяется как отношение прожиточного минимума к средней продолжительности времени работы одного работающего в течение месяца.

Определяю часовую тарифную ставку первого разряда по формуле

$$Стг_1 = \text{Прож. мин.} / T_{мес} = 15172 \text{ руб.} : 167 \text{ час} = 61,38 \text{ руб./час}$$

Ставки работникам остальных разрядов тарифной сетки устанавливаются с учетом действующих тарифных коэффициентов.

Определяю часовую тарифную ставку второго разряда

$$Стг_2 = Стг_1 \cdot k_{m2} = 61,38 \cdot 1,26 = 77,33 \text{ руб./час} \quad (4.4)$$

Определяю аналогично ставки остальных разрядов, данные заносу в таблицу.

Таблица 2.1 - тарифная сетка

Разряд	1	2	3	4	5	6
Коэффициент	1.0	1.26	1.49	1.69	1.86	2.0
Стг _i	61,38	77,33	91,45	103,73	114,16	122,76

Профессиональный состав комплексно-совмещенной бригады зависит от уровня автоматизации оборудования, интенсивности эксплуатации его и объема функций, закрепленных за бригадой.

Определяю эффективный фонд времени в расчете на одного работника в год

$$F_{\text{эф}} = (D_{\text{кал.}} - D_{\text{вых.}} - D_{\text{пр}}) \cdot S \cdot t_{\text{см}} (1 - \alpha / 100) = \\ = (365 - 104 - 9) \cdot 1 \cdot 8 \cdot (1 - 8 / 100) = 1814,4 \text{ час}$$

где $D_{\text{кал.}}$ - число календарных дней;

$D_{\text{вых.}}$ - число выходных дней;

$D_{\text{пр}}$ - число праздничных дней;

S - режим работы предприятия;

$t_{\text{см}}$ - продолжительность смены, час.;

$\alpha = 5\% \div 10\%$ - потери рабочего времени. .

Рассчитываю численность основных рабочих (слесарей) для технического обслуживания коробки скоростей

$$N_{\text{осн}} = T_{\text{тр}} / F_{\text{эф}} \cdot K_{\text{вн}} = 3815 / 1814,4 \cdot 1,1 = 2,3 \text{ чел.}$$

где $T_{\text{тр}}$ – трудоемкость работ, нормо-час;

$K_{\text{вн}} = 1,1$ - планируемый коэффициент выполнения норм.

Принимаю два человека по ремонту коробки скоростей станка 1М116:

- один рабочий с пятым разрядом, характеристика работ которого включает разборку, ремонт и сборку особо сложных деталей и узлов машин (например, асинхронных двигателей с фазным ротором), аппаратов и приборов, а также изготовление особо сложных монтажных схем, регулировку и испытание машин и аппаратов.

- один рабочий с шестым разрядом - 1 человек, характеристика работ: Проверка на точность, испытание и регулировка особо сложных машин, электроаппаратов. Динамическая балансировка якорей электромашин всех типов с установкой балансировочного груза. Испытание и регулировка электрических систем дистанционного управления.

Определяю численность вспомогательных рабочих, которая составляет 30-50% от числа основных рабочих

$$N_{\text{всп}} = N_{\text{осн}} \cdot 0,5 = 2,3 \cdot 0,5 = 1,15 \text{ чел.}$$

Состав вспомогательных рабочих – один человек, в том числе:

- один слесарь по ремонту электрооборудования с четвертым разрядом, характеристика работ которого включает разборку, ремонт и сборку сложных деталей и узлов электромашин в условиях тугих и скользящих посадок, соединение деталей и узлов электромашин, электроаппаратов и электроприборов по сложной схеме;

									Лист
									19
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата				

Предусматриваю на руководящую должность мастера с окладом 13000 руб.

Определяю общую численность персонала

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{осн}} + N_{\text{всп}} + N_{\text{р.с.}} = 2 + 1 + 1 = 4 \text{ чел.}$$

Система оплаты труда бригады по комплексному обслуживанию и ремонту коробки скоростей должна стимулировать как индивидуальную, так и коллективную заинтересованность в конечных результатах труда. В состав фонда оплаты труда входят начисленная заработная плата с учетом доплат, премии и уральского коэффициента. Коллективный заработок распределяется с учетом коэффициента трудового учета.

Определяю среднюю часовую тарифную ставку слесарей

$$C_{\text{тр.эл}} = (N_5 \cdot C_{\text{тр}5} + N_6 \cdot C_{\text{тр}6}) / (N_5 + N_6) \\ = (1 \cdot 114,16 + 1 \cdot 122,76) / (1 + 1) = 118,46 \text{ руб./час}$$

где N_5, N_6 - количество человек 5,6 разряда.

Определяю среднюю тарифную ставку вспомогательного персонала

$$C_{\text{тр.всп.}} = 103,73$$

Определяю фонд оплаты труда (ФОТ) основных рабочих, занимающихся ремонтом электрооборудования, по формуле:

$$\text{ФОТ}_{\text{эл}} = T_{\text{тр}} \cdot C_{\text{тр.эл.}} \cdot K_{\text{доп}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{ур}} = \\ = 3815 \cdot 118,46 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,15 = 743190,50 \text{ руб.}$$

где $C_{\text{тр.ср}}$ - средняя часовая тарифная ставка;

$T_{\text{тр}}$ - трудоемкость общегодовая;

$K_{\text{пр}}$ - коэффициент премии, по коллективному договору устанавливается в пределах 1,2 ÷ 1,4;

$K_{\text{доп}} = 0,8 \div 1,2$ - коэффициент доплат (по коллективному договору).

$K_{\text{ур}} = 1,15$ - районный (уральский) коэффициент.

Определяю фонд оплаты труда вспомогательных рабочих

$$\text{ФОТ}_{\text{всп}} = F_{\text{эф}} \cdot N_{\text{всп}} \cdot C_{\text{тгвсп}} \cdot K_{\text{доп}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{ур}} \\ = 1814,4 \cdot 1 \cdot 103,73 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 1,15 = 285699,30 \text{ руб.}$$

где $F_{\text{эф}}$ - эффективный фонд рабочего времени;

$N_{\text{всп}} = 1$ чел – количество вспомогательных работающих.

Рассчитываю фонд оплаты труда руководителя бригады

$$\text{ФОТ}_{\text{рук}} = N_{\text{рук}} \cdot O_{\text{рук}} \cdot 12 \cdot K_{\text{доп}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{ур}} \\ = 1 \cdot 13000 \cdot 12 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 1,15 \cdot 0,3 = 76962,60 \text{ руб.}$$

где $N_{\text{рук}}$ – количество руководителей;

$O_{\text{рук}} = 13000$ руб- оклад руководителя.

загрузка рабочего времени- 0,3

Рассчитываю общий фонд оплаты труда

									Лист
									20
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата				

$\Phi OT_{\text{общ}} = \Phi OT_{\text{эл}} + \Phi OT_{\text{всп}} + \Phi OT_{\text{рук}} = 743190,50 + 285699,30 + 76962,60 = 1105852,00$ руб.

Определяю отчисления во внебюджетные фонды, которые составляют 30%

$Отч=30\% \cdot \Phi OT_{\text{общ}} = 0.3 \cdot 1105852,00 = 331755,70$ руб

Среднемесячная заработная плата рассчитывается без учета отчислений во внебюджетные фонды и определяется по формуле

$Z_{\text{сред}} = \Phi OT / (N \cdot 12)$

Рассчитываю среднюю заработную плату основных рабочих

$Z_{\text{сред.эл}} = \Phi OT_{\text{эл}} / N_{\text{эл}} \cdot 12 = 743190,50 / (2 \cdot 12) = 30966,27$ руб.

Рассчитываю среднюю заработную плату вспомогательных рабочих:

$Z_{\text{сред.вс}} = \Phi OT_{\text{всп}} / N_{\text{всп.}} \cdot 12 = 285699,30 / (1 \cdot 12) = 23808,28$ руб.

Рассчитаю среднюю заработную плату бригады:

$Z_{\text{сред}} = \Phi OT_{\text{общ}} / N_{\text{общ}} \cdot 12 = 824216 / (4 \cdot 12) = 17171$ руб.

Общая стоимость на материалы и комплектующие изделия составила 52232,48 руб.

Затраты на техническое обслуживание и ремонт коробки скоростей включают расходы на заработную плату с учетом отчислений ЕСН, стоимость материала, комплектующих изделий и общепроизводственных расходов.

Общепроизводственные расходы включают затраты на содержание аппарата управления, отопления, освещения производственного помещения, амортизация основных средств, услуги транспорта, связи, затраты на охрану труда и т.д. Общепроизводственные расходы определяются в процентном отношении от основной заработной платы рабочих, занятых ремонтом коробки скоростей станка 1М116. Процент общепроизводственных расходов принимается по отраслевым данным от 150% до 200%, принимаю 150%.

$R_{\text{общ.пр.}} = \frac{\Phi OT_{\text{эл}} \cdot 180\%}{100\%} = \frac{743190,50 \text{ руб} \cdot 180\%}{100\%} = 1337743,00$ руб

Согласно ранее произведенным расчетам составляю смету затрат на обслуживание и ремонт коробки скоростей станка 1М116.

Таблица 2.2 - Смета затрат

№ п/п	Статьи затрат	Сумма, руб
1	2	3
1	$\Phi OT_{\text{общ}}$	1105852,00
2	Отчисления во внебюджетные фонды	331755,70
3	Стоимость материалов	30563,07
4	Стоимость комплектующих изделий	21669,41

5	Стоимость общепроизводственных расходов	1337743,00
Итого:		2827583,18

Основной принцип экономической эффективности ремонтных работ – это достижение наименьших затрат и сохранение работоспособности оборудования в пределах амортизационного срока службы и продления эксплуатации за ее пределы. В рыночных условиях все выше перечисленное имеет актуальное значение. Усиление роли и значения ремонтных служб в обеспечении ритмичности выпуска промышленной продукции соответствующего качества в установленные сроки с соблюдением технологии обслуживания и ремонта согласно графику ППТОР.

Удельные затраты рассчитываются как отношение сметы затрат на общую трудоемкость выполняемых работ.

$$Z_{уд} = Z_{смет} / T_{тр} = 2827583,18 / 3595,04 = 786,52 \text{ руб/нормо-час}$$

Таблица 4.6 - Техничко-экономические показатели

№ п/п	Показатели	Величина
1	2	3
1	Общая трудоемкость технического обслуживания и ремонта, нормо-час.	3595,04
2	Численность работающих, чел.	4
3	Общий фонд оплаты труда, руб.	1105852,00
4	Средняя месячная заработная плата, руб.	17171
5	Стоимость материалов и комплектующих, руб.	52232,48
6	Смета затрат, руб.	2827583,18
7	Удельные затраты на один нормо-час, руб.	786,52

3 Охрана труда и техника безопасности при проведении ремонтных работ коробки скоростей станка 1М116

В соответствии с ГОСТ 12.2.009 “Обеспечение безопасности работы оборудования ”, для обеспечения работы в безопасном режиме на токарно-карусельном станке необходимо выполнять требования по обеспечению обслуживания станка, соблюдать общие правила и нормы безопасной работы.

При работе на токарных станках из-за несоблюдения правил безопасности могут произойти несчастные случаи вследствие ранения стружкой, при прикосновении к вращающимся патронам, планшайбам и зажимным приспособлениям на них, а также к обрабатываемым деталям.

В процессе резания образуется сливная или отлетающая стружка. Форма образующейся стружки зависит от марки стали, геометрии режущего инструмента, режимов резания и других факторов. При точении металлов на большой скорости возможно образование сливной или отлетающей стружки представляет особую опасность.

Большое значения для безопасной работы токаря имеет установка режущего инструмента. Устанавливать инструмент можно только в исправном суппорте с применением подкладок разной толщины, длины и ширины.

Во время работы станка производить с него уборку стружки не допускается. Намотавшаяся стружка удаляется с инструмента, патрона или планшайбы, а также с обрабатываемой детали только после полного останова станка. Для дробления стружки и ее безопасного удаления из рабочей зоны применяют специальные резцы, обеспечивающие стружколоманье и стружкозавивание, а также специальные стружкоотводчики.

Для проверки надежности закрепления детали шпиндель станка вначале устанавливают на малую частоту вращения. При проверке центричности детали пользуются палочкой мела или мелом в державке. Несимметричные детали перед обработкой тщательно отбалансируют, а их выступающие части ограждают.

При зачистке деталей наждачной бумагой пользуются специальными прижимными колодками (при зачистке наружных поверхностей) или круглой оправкой (при зачистке внутренних поверхностей).

Недопустимо во время работы станка измерять детали, проверять рукой частоту наружной или внутренней поверхностей обрабатываемой детали, устанавливать или сменять резцы, чистить и смазывать станок, передавать через станок детали, инструмент, техническую документацию и пр. После окончания обработки детали суппорт с резцом необходимо отвести в сторону, станок и двигатель отключить. Для ускорения остановки выключенного станка

									Лист
									23
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата				

нельзя тормозить рукой патрон или планшайбу, в соответствии с ГОСТ 12.2.061 “Оборудование производственное. Общие требования к рабочим местам”.

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, которые обеспечивают защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества в соответствии с ГОСТ 12.1.009ССБТ “Электробезопасность. Термины и определения”.

Электробезопасность обеспечивается следующими мерами: конструкцией электроустановки; техническими способами и средствами защиты; организационными и техническими мероприятиями.

Согласно Правилам устройства электроустановок электробезопасность обслуживающего персонала должна обеспечиваться путем:

- применения надлежащей изоляции, а в отдельных случаях – повышенной;
- применения двойной изоляции;
- соблюдения соответствующих расстояний до токоведущих частей ;
- применение блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;
- заземления или зануления корпусов электрооборудования;
- выравнивания потенциалов;
- применения разделительных трансформаторов;
- применение напряжения 42 В и ниже переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 110 В и ниже постоянного тока;
- применения предупреждающей сигнализации.

Для обеспечения защиты людей при прикосновении к металлическим не токоведущим частям, которые по каким либо причинам могут оказаться под напряжением, применяются следующие способы.

Конструктивными элементами защитного заземления является заземляющие проводники, соединяющие заземляемое оборудование с заземлением.

Для снижения уровня действия вредных веществ на организм человека по ГОСТ 12.2.009 применяется вытяжная вентиляция, для снижения количества аэрозолей СОЖ в воздухе рабочей зоны используются универсальные конструкции сопел для подачи и распыления жидкостей.

В качестве средств индивидуальной защиты от воздействия вредных веществ на человека применяют:

- спецодежду, которая предохраняет работающих от неблагоприятных механических, физических и химических факторов воздействия внешней среды,

									Лист
									24
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

надежно защищает тело от вредных производственных факторов и при этом обеспечивает свободу движений, нормальную терморегуляцию организма, хорошо очищается от загрязнений, не изменяя после этого своих свойств;

- спец-обувь, которая должна быть стойкой к воздействиям внешней среды, подошва должна быть изготовлена из маслобензостойких материалов со специальным рифлением и должна обеспечивать устойчивость рабочего;

- очки для защиты глаз при механической обработке;

- защитный крем для рук от воздействия СОЖ.

Во время осуществления технологического процесса на участке механического цеха рабочие выполняют действия, которые можно отнести к физическим работам средней тяжести: категория II б по ГОСТ 12.1.005 , что соответствует 201-250 ккал/ч (233-290 Вт) энергозатрат от общих энергозатрат организма. Указанный документ предусматривает допустимые параметры, метеоусловий в помещении.

В цехе для очистки воздуха от вредных веществ и регулировки температуры применяется естественная и механическая (смешанная) вентиляция.

Естественная – представлена в виде аэрации, т. е. организованной естественной вентиляции, осуществляемой за счет расположения оборудования, створок окон и фонарей на крыше. Механическая вентиляция по назначению является приточно-вытяжной, по месту действия – общеобменной и обеспечивает подачу в цех чистого воздуха и удаления загрязненного. Установка вытяжной вентиляции состоит из вытяжного устройства, вентилятора, устройства очистки воздуха и вытяжной шахты. Приточная вентиляция применяется в помещениях со значительными тепловыделениями и малой концентрацией вредных веществ. Двери, ворота и технологические проемы цеха оборудованы воздушными и воздушно-тепловыми завесами, исключающими поступление холодного воздуха в помещение.

Обеспечение достаточного освещения рабочих зон, проходов и проездов играет немаловажную роль для достижения нормальных условий работы в производственном помещении.

Разряд зрительной работы - III высокой точности, так как объект различения составляет менее 0,3 - 0,5мм. Нормативное значение минимальной освещенности 8 при системе комбинированного освещения составляет 2000 лк .

Для создания нормальных условий труда в цехе предусмотрена искусственная комбинированная система освещения. К общему освещению добавляется местное на рабочих местах для соответствующих операций.. Для общего искусственного освещения на участке используются светильники с

									Лист
									25
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

люминесцентными лампами типа ОВД-1, а для местного освещения рабочей зоны станков – светильники с лампами накаливания типа УНП.

Источниками шума и вибрации на участке является работающее оборудование. По ГОСТ 12.1.003 и СН РБ 9-86-98 шум является широкополосным постоянным. Фактический уровень шума на участке составляет 72...76 дБА, что не превышает предельно допустимое значение 80 дБА.

Источниками возникновения вибраций являются неуравновешенные вращающиеся массы, а также режущий инструмент. Вибрации являются общими технологическими, так как возникают из-за работы стационарных машин. Категория вибрации – 3 “а”. По ГОСТ 12.1.012 и СН РБ 9-89-98 предельно допустимый уровень вибрации при частоте 16 Гц для виброускорения составляет 56 дБ. Величина виброускорения не должна превышать $0,2 \text{ м/с}^2$, предельное значение виброскорости – $0,2 \cdot 10^{-2} \text{ м/с}$. Для снижения вибрации на участке применяются:

- установка оборудования на пружинные виброизоляторы;
- принудительная смазка в соединениях для предотвращения их износа и возникновения шума от трения;
- прокладочные материалы и упругие вставки в соединениях;
- снижение интенсивности вибрации поверхностей, создающих шум, путем обеспечения их жесткости и надежности крепления;
- своевременное профилактическое обслуживание станков и оборудования, при котором обеспечивается надежность крепления и правильность регулировки соединений.

Пожарная безопасность означает состояние объекта, при котором исключается возможность пожара согласно ГОСТ 12.1.004 “Пожарная безопасность. Общие требования”.

Основными причинами пожаров на производстве являются:

- нарушение технологического регламента;
- нарушение противопожарных требований при проведении электрогазосварочных и других огневых работ;
- нарушение правил хранения, и использования, изготовления и транспортировки веществ и материалов;
- нарушение правил монтажа, устройства и эксплуатации электросетей и электрооборудования;
- конструктивные недостатки электрооборудования, теплогенерирующих агрегатов и устройств;

-нарушение правил устройства, монтажа и эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и устройств;

- неосторожное обращение с огнем;
- курение в неустановленных местах.

Для предупреждения пожаров на предприятии должны проводиться организационные, эксплуатационные, технические, режимные мероприятия.

Система обеспечения пожарной безопасности должна предусматривать осуществление необходимых мероприятий на всех стадиях жизненного цикла предприятия и объектов и выполнять одну из следующих задач: исключение возникновения пожара, обеспечивать пожарную безопасность людей, обеспечивать материальную ценность.

Добровольные пожарные дружины создаются с целью привлечения работников к осуществлению мероприятий по предупреждению пожаров и их тушению. Они организуются на предприятиях и организациях, независимо от наличия других видов пожарной службы.

На случай возникновения пожаров здания, сооружения и помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения:

- огнетушители;
- бочки с водой и ведра (при отсутствии внутреннего пожарного водопровода);
- ящики с песком и лопаты;
- войлок, кошма.

Причинами возгорания электрического характера относятся: короткое замыкание; неисправность или перегрузка электрооборудования и электросетей; искрение и электрические дуги; загорание материалов вследствие грозных разрядов, разрядов статического напряжения; большие переходные сопротивления в местах соединений, ответвлений в контактах электромашин и аппаратов, приводящие к локальному перегреву.

Средства пожаротушения и пожарные посты окрашиваются в цвета по ГОСТ 12.4.026 ССБТ. «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Размещают огнетушители в легкодоступных и защитных местах, где исключено попадание на них прямых солнечных лучей и непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов.

Предприятие должно обеспечивать лабораторный контроль за количеством и составом промышленных выбросов в атмосферу на границе санитарно-промышленной зоны и жилой застройки.

									Лист
									27
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата				

Санитарному контролю подлежит определение содержания в атмосферном воздухе пыли, растворителей и других химических веществ, выделяющихся на протяжении технологического процесса.

Не допускается объединение производственных сточных вод в канализационных сетях. Сточные воды, не поддающиеся очистке от специфических загрязнений, уничтожаются. Отработанная вода, загрязненная сажей и вредными органическими примесями проходит очистку в отдельной системе оборотного водоснабжения; продувочные воды которой должны подвергаться специальной обработке.

В настоящее время установлены нормативы на предельно-допустимы концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны вредны газов, паров, пыли и аэрозолей .

При установлении ПДК предусматривается главная цель - предотвратить профессиональные заболевания или какие-либо отклонения от нормального состояния при ежедневном воздействии токсических веществ в течение рабочего дня на протяжении всей трудовой деятельности человека. Задача заключается не только в том, чтобы сохранить здоровье рабочего в трудовом возрасте, и в том, чтобы продлить трудоспособный возраст и в том, чтобы продлить трудоспособный возраст людей .

Предельно-допустимые концентрации являются обязательными санитарными нормативами при проектировании зданий, технологических процессов, оборудования вентиляции. Соблюдение их строго контролируется органами Государственного санитарного надзора, а также организованными на промышленных предприятиях заводскими санитарными лабораториями.

Технологический цикл предприятия должен предусматривать максимальную утилизацию твердых производственных отходов.

Выбор очистных сооружений, порядок и объемы накопления токсичных промышленных отходов, их обезвреживание и захоронение должны проводится в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами по согласованию с территориальными органами санитарного надзора.

									Лист
									28
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата				

Заключение

Эффективность изготовления и выпуска качественной продукции с минимальными затратами на машиностроительном предприятии обеспечивается не только рационально организацией выполнения технологических операций, но также и высоким уровнем технического обслуживания основного производства. Рациональная организация технического обслуживания имеет важное значение для обеспечения бесперебойной и эффективной работы предприятия.

Современное состояние экономики и все существующие в настоящее время проблемы ставят предприятия перед необходимостью формирования стратегии развития хозяйственной деятельности, соответствующей специфике и особенностям рыночной экономики, проведения взвешенной, обоснованной политики по выпуску продукции, требуемой рынком. Важность постоянного развития предприятия подчеркивалась многими учеными, при этом развитие рассматривалось в различных направлениях, основными из которых являются техническое развитие и перевооружение, реконструкция и модернизация предприятия.

Концепция гибкого производства коренным образом меняет традиционные представления об организации производства и технологии машиностроения. Речь идет о создании условий для перехода в нужный момент и за короткое время на выпуск новой и заметно улучшенной продукции.

При этом технология и техническое оснащение предприятий должны позволять осваивать новую продукцию при минимальных потерях и затратах. Отсюда следует, что стремление к гибкости производства органически сочетается с комплексной автоматизацией, всемерной экономией трудовых ресурсов.

В данной работе было рассмотрены разработка и внедрение плана ППР (планово-предупредительные работы) для металлообрабатывающего СТАНКА 1м116.

Техническое обслуживание и ремонт традиционно являются "черной дырой" для бюджета предприятия, при этом текущий уровень износа оборудования превышает 60%. Основной целью ремонтной службы предприятия является поддержание работоспособного состояния оборудования с обеспечением минимального уровня затрат на техническое обслуживание и ремонт. Действенная методика оценки эффективности ремонтного обслуживания производства позволяет не только качественно выполнять анализ системы ремонта и технического обслуживания, результативности деятельности ремонтной службы, обеспечивать информационное

									Лист
									29
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ			

сопровождение процесса принятия решений, но и оперативно выявлять имеющиеся недостатки, определять пути совершенствования и развития.

					КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	

Список литературы

1. Балобанов, А.Н Краткий справочник технолога – машиностроителя: учебное пособие / А.Н. Балобанов; Москва. 2019. – 438 с. – ISBN 978-9577-1632-8.–Текс: непосредственный.
2. Вороненко, В.П. Машиностроительное производство : учебник / В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе, В.Н. Брюханов. – Москва.: Высшая школа, Издательский центр «Академия», 2019. – 303 с.– ISBN978-9467-1632-8.–Текс : непосредственный.
3. Зазерский, Е.И.Справочник молодого наладчика токарных автоматов и полуавтоматов : учебник/Н.Г. Митрофанов, А.Г. Сахновский. – Москва : 2020. – 270 с.ISBN978-5-967-16532-8.–Текс : непосредственный.
4. Колев, Н.С. Металлорежущие станки : учебное пособие, 2020.206 с.ISBN978-5-534-16302-8.–Текс : непосредственный.
5. Камышный, Н.И.Конструкции и наладка токарных автоматов и полуавтоматов: учебное пособие /Н.И. Камышный, В.ССтародубов. – 2-е изд. исправ. и доп., 2020. 120 с.ISBN978-5-534-16302-8.–Текс : непосредственный.
6. Мельников, Г.Н. Проектирование механосборочных цехов: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов/ Г.Н. Мельников, В.П. Вороненко. – М.: Машиностроение, 2020. – 195с.ISBN978-5-534-16302-8.–Текс : непосредственный.
7. Новицкий, Н.И. Организация производства на предприятиях: учебно-методическое пособие/ Н.И. Новицкий. – М.: Финансы и статистика, 2019. – 392с.ISBN978-5-534-16302-8.–Текс : непосредственный.

									Лист
									31
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата				

					КП 15.02.12.1.04.22 ПЗ	Лист
						32
Изм.	Лист	1	№ докум.	Подпись	Дата	