Калужский Государственный Машиностроительный Колледж

Специальность 151001-51

«Технология машиностроения»

***Дипломный проект***

**Тема проекта: Разработка технологического процесса механической обработки деталей узла**

**«Парораспределения 112-Б-0474».**

Деталь представитель:

Втулка 112 – С - 02129

ДП.151001-51.127.001.000.ПЗ

г. Калуга 2009

**Оглавление**

Введение

1. Основная часть.

1.1 Назначение и принцип действия сборочной единицы, в которую входит деталь.

1.2 Определение типа производства, его характеристика.

1.3 Материал детали и его свойства.

1.4 Анализ технологичности детали.

1. Технологическая часть.

2.1 Выбор, обоснование и описание метода получения заготовки.

2.2 Расчёт общих припусков, определение размеров заготовки. Выбор последовательности обработки элементарных поверхностей.

2.3 Технические требования на деталь и методы их обеспечения.

2.4 Разработка маршрута обработки детали.

2.5 Обеспечение способов базирования заготовки.

2.6 Выбор оборудования. Его краткое описание.

2.7 Обоснование выбора технологической оснастки и её краткое описание.

2.8. Расчёт межоперационных припусков на две элементарные поверхности.

2.9 Расчёт режимов резания. Определение норм времени по операциям.

3.1 Организация рабочего места токаря.

3.2 Мероприятия по технике безопасности, противопожарной технике на участке, охране окружающей среды, природоохранительные меры.

Перечень используемой литературы.

**Введение**

Развитие и повышение эффективности машиностроения возможно при существенном росте уровня автоматизации производственного процесса. В последние годы широкое распространение получили работы по созданию новых высокоэффективных автоматизированных механосборочных производств и реконструкции действующих производств на базе использования современного оборудования и средств управления всеми этапами производства. В машиностроении внедряется производственное оборудование, оснащённое системами числового программного управления и микропроцессорной техникой, на его базе создаются автоматизированные участки и цеха, управляемые от ЭВМ.

Проектируемые и реализуемые производственные процессы должны обеспечивать решение следующих задач: выпуск продукции необходимого качества, без которого затраченные на неё труд и материальные ресурсы будут израсходованы бесполезно; выпуск требуемого количества изделий в заданный срок при минимальных затратах живого труда и вложенных капитальных затратах.

Проектированием и реконструкцией машиностроительного производства занимается ряд проектных институтов ГИПРО и ОРГ по отраслям машиностроения, которые на основе изучения специфики отрасли используют при проектировании последние достижения науки и техники, внедряют новые безотходные и ресурсосберегающие технологии, широко применяют типовые проекты, унифицированные конструкции, системы автоматизированного проектирования (САПР), а также поддерживают тесную связь с научно-исследовательскими, проектно-техническими, строительными организациями и машиностроительными предприятиями в целях быстрейшего внедрения в проекты результатов их работ. Эти проектные институты принимают участие в разработке заданий на проектирование, выборе площадки для строительства или обследовании действующего производства при реконструкции и техническом перевооружении, определении объёмов, этапов и стоимости проектных и изыскательских работ. Они выдают заказчику технические требования на разработку специального производственного оборудования, определяют объёмы строительно-монтажных работ, состав и число оборудования, комплектующих изделий и материалов, обеспечивают патентную чистоту проектных решений, строительные организации технической документацией в сроки, установленные договором, участвуют в приёмке в эксплуатацию объектов строительства и освоении проектных мощностей, организуют авторский, а в необходимом случае и технический надзор за строительством.

Основой производственного процесса является подробно разработанная технологическая часть, что свидетельствует о приоритетной роли технолога в процессе изготовления изделий машиностроения. Активное участие технолог должен принимать не только в процессе изготовления изделий, но и в работе таких вспомогательных систем, как системы инструментообеспечения, контроля качества изделий, складской, охраны труда обслуживающего персонала, транспортной, технического обслуживания и управления, а также подготовки производства.

Таким образом, круг задач, стоящий перед технологом, не ограничивается только умением проектировать технологические процессы изготовления изделий; он должен решать весь комплекс вопросов, связанных с построением производственного процесса: хорошо разбираться в экономике, организации и управлении производством.

Необходимость решения подобных вопросов возникает при работе на промышленных предприятиях, в проектных организациях, научных институтах, планирующих ведомствах и учреждениях.

Очевидно, что круг задач эффективной эксплуатации производственных систем весьма широк, эти задачи сложны и многообразны, особенно если учесть масштабы современного производства и уровень техники, и решение их требует от технолога широкого кругозора и глубоких знаний различных дисциплин.

Совершенствование машиностроительного производства происходит в результате обобщения опыта использования новейших средств производства и комплексной автоматизации производственных процессов на базе применения промышленных роботов, автоматических транспортных средств, контрольно-измерительных машин и т.п. В дальнейшем это позволит создавать интегрированные производства, обеспечивающих автоматизацию основных и вспомогательных процессов, и при минимальном участии человека в производственном процессе выпускать изделия требуемого качества и в необходимом объёме.

В настоящее время идёт интенсивное расширение номенклатуры производимых изделий и увеличение общего их количества. Наряду с этим возрастают требования к качеству изделий. Это ведёт за собой необходимость повышения точности технологического оборудования, его мощности, быстродействия, степени автоматизации и экологической чистоты всей производственной системы.

Существенным является и то, что рост стоимости производственного оборудования опережает повышение уровня его точности и производительности. Естественно, что в таких условиях без достаточно высокой надёжности работы всей производственной системы нельзя рассчитывать на эффективное её функционирование. Широкая номенклатура выпускаемых изделий требует высокой гибкости производственной системы, т.е. быстрой перенастройки производственного процесса. Из этого следует, что принимаемые технико-организационные решения должны приниматься оперативно. В этих условиях неоптимальные решения значительно снижают потенциальную возможность используемой производственной системы. И чем сложнее эта система, тем потери будут больше. Решение указанных проблем видится в углублении познаний о закономерностях в производственных процессах и производстве в целом.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

* 1. **Назначение и принцип действия изделия, сборочной единицы, в которую входит деталь**

Механизм парораспределения.

Впуск пара в турбину осуществляется механизмом клапанного парораспределения, который приводится в движение через рычажную передачу сервомотором блока регулирования. Парораспределение выполнено в виде десяти регулирующих клапанов, свободно подвешенных хвостовиками на общей траверсе, перемещаемой в вертикальном направлении при помощи двух штоков. Вследствие разной длины хвостовиков клапаны открываются последовательно, по мере перемещения траверсы. Специальные профили клапанов в сочетании с последовательностью их открытия обеспечивают необходимую характеристику парораспределения. При полностью открытых клапанах, благодаря удлинённым диффузорам сёдел, достигаются минимальные потери давления пара. При полном закрытии всех регулирующих клапанов обеспечена надёжная посадка их на сёдла. Это достигается тем, что траверса в своём нижнем положении опирается на бурты клапанов и, прижимая, устанавливает их в сёдла. Штоки привода траверсы проходят через размещённые в крышке клапанной коробки лабиринтные уплотнения. Они состоят из большого числа чередующихся колец двух диаметров. Пар, проникающий через уплотнения к фонарикам, отводится от паропровода в атмосферу. Штоки приводятся в движение сервомотором блока регулирования через тягу, рычаг и серьги. Рычаг поворачивается вокруг оси, закреплённой в кронштейнах, отлитых заодно с крышкой клапанной коробки, и соединяется с тягой при помощи шаровой цапфы, а с серьгами при помощи валиков. Серьги соединены со штоками посредством валиков. Штоки и уплотнительные кольца изготовлены из специальной стали с высокой поверхностной твёрдостью, что предохраняет их от износа и заеданий при работе. Регулирующие клапаны и сёдла изготовлены из нержавеющей стали.



**1.2 Определение типа производства, его характеристика**

**Расчет типа производства**

Эффективный годовой фонд рабочего времени (Fэф)

Fэф = [(Dг- Dв – Dпр.)•T- Dпр. •1]•S•K

Д г. – количество дней в году = 365

Д в. – количество выходных дней в году = 107

Д пр. – количество праздничных дней в году = 9

Т см. – продолжительность рабочей смены в часах = 8 часов

S – количество смен работы оборудования = 2.

К – коэффициент потери времени на ремонт оборудования = 0,97.

1 – сокращение продолжительности рабочего дня на 1 час в предпраздничные дни.

Fэф= [(365-107-9)•8-6•1]•2•0,97 = 3852 часа.

Количество рабочих мест (Р)

Р = Nг · Tшт · Kуж / Fэф · Kвн

Nг- годовая программа выпуска изделий = 220

Tшт- трудоемкость создаваемых изделий = 37,15

Kуж- коэффициент ужесточения норм = 0,9

Kвн- коэффициент выполнения норм = 1

Р = 220 \* 37,15 \* 0,9 / 3852 \* 1 = 1,91

Коэффициент закрепления операции Кз.о.

Кз.о.= О / Р

О - количество операций выполняемых для изготовления детали на станках - 12

Р - количество рабочих мест = 1,91

Кз.о.= 12 / 1,91 = 6,28

## Крупносерийное производство – это изготовление изделий по неизменным чертежам, партиями или сериями, которые повторяются через определенные промежутки времени. Оборудование высокопроизводительное, универсальное и специальное. Оснастка быстродействующая переналаживаемая. Инструмент как специальный, так и универсальный. Оборудование располагается как по ходу тех. процесса, так и по типу станков. Классификация рабочих – средняя.

**1.3 Материал детали, его химический состав и механические свойства**

Материал детали 38Х2МЮА.

Применяют для ответственных деталей турбино- и моторостроения, упрочняемых азотированием: штоков клапанов паровых турбин, работающих при температурах до 450° С, гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания, рессор, втулок, толкателей игл форсунок, стаканов. распылителей, пальцев, распределительных валиков, различных деталей сложной конфигурации от которых требуется большая поверхностная твёрдость, износостойкость и повышенный предел выносливости ( около 60 кг/мм2) при минимальной поводке в процессе термообработки. Поэтому сталь 38Х2МЮА можно рекомендовать и для изготовления деталей точного машиностроения и приборостроения.

Химический состав:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С | Mn | Cr | Ni | Mo | Al | S | P |
| 0,35-0,42 | 0,30-0,60 | 2,35-2,65 | 1,3-1,7 | 0,15-0,25 | 0,7-1,1 | Не более 0,015 | Не более  0,011 |

Механические свойства:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| бт, МПа | бв, МПа | δ, % | ψ, % | ан, кГм/см2 | НВ |
| 850 | 1000 | 14 | 50 | 9 | < 229 |

**1.4 Анализ технологичности детали**

(качественный)

1. Материал достаточно дорогой и дефицитный, поэтому требует рационального использования.
2. Возможно применение толстостенных труб. Они позволяют снизить материалоёмкость
3. Площадь обрабатываемой поверхности желательно снизить, хотя конструкция детали достаточно упрощена.
4. Проставляем допуски и шероховатость в соответствии с назначением поверхности, учитываем минимально допускаемые размеры.
5. Крепление детали надежное при обработке. Она лишена необходимых степеней свободы.
6. Некоторые поверхности можно обрабатывать на проход, что снижает время обработки детали.
7. Фаски и прочие конструктивные элементы проставлены на чертеже полностью. Наличие их необходимо при сборке.
8. Все поверхности доступны для обработки. Обеспечивается доступный вход и выход инструмента.

(количественный)

Анализ по материалоёмкости: = К м



Мз.р масса принятой заготовки;

Мз.з. масса заводской заготовки;

= 0,68



Анализ по шероховатости: = К ш



А – кол-во поверхностей с Ra менее 12,5 в предлагаемом варианте;

Б - кол-во поверхностей с Ra менее 12,5 в существующем варианте;

= 0,63



Анализ по точности: = К т



С- кол-во размеров детали имеющих точность выше 14 кв в предлагаемом варианте;

Д- кол-во размеров детали имеющих точность выше 14 кв в существующем варианте;

= 1



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

2.1 Выбор, обоснование и описание метода получения заготовки

Выбор вида исходной заготовки и способа ее получения коренным образом влияет на технологию изготовления детали. От него зависит также расход материала, себестоимость изготовления детали и изделия в целом. При решении этого вопроса следует стремиться к тому, чтобы форма и размеры исходной заготовки были максимально близки к форме и размерам готовой детали, хотя это и приводит к увеличению стоимости заготовки.

Руководствуясь рабочим чертежом детали и выше сказанным, выбираю заготовку - трубу бесшовную горячекатаную Ø121х38 ГОСТ 9567-75.

Описание метода получения заготовки.

При производстве горячекатаных труб имеются две главные операции: прошивка заготовки в гильзу и раскатка гильзы в трубу. Для операции прошивки в основном используют процесс поперечно - винтовой прокатки, осуществляемый двумя или несколькими волками, вращающимися в одну сторону , поверхности которых сближаются в направлении оси заготовки. При этом заготовка получает осевое перемещение за счёт сил трения, возникающих на контактной поверхности валков, оси которых наклонены под некоторым углом ( угол подачи) к оси заготовки. Угол перекоса валков составляет 5-17° и поэтому осевое перемещение заготовки за каждый оборот невелико. Невелико также и обжатие заготовки по диаметру за полуоборот. Вследствие этого поперечно – винтовая прокатка протекает в условиях неравномерной деформации по диаметру и длине заготовки, что вызывает в центральной области очага деформации напряжённое состояние, близкое к объёмной схеме растяжения. Центральная часть заготовки деформируется вынужденно под действием периферийных обжимаемых слоёв. Всё это делает возможным прошивку отверстия в заготовке при относительно небольшой величине усилия прошивки.

При достижении критической степени деформации возможно самопроизвольное раскрытие полости под действием растягивающих напряжений. Процесс прошивки с помощью неподвижной оправки ведут таким образом, чтобы не допускать критическую величину обжатия.

2.2 Расчёт общих припусков, определение размеров заготовки

Исходя из того, что заготовка труба, то общие припуски на её изготовление регламентируются ГОСТом 9567-75 « Трубы стальные прецизионные»

Горячекатаные трубы изготавливают:

немерной длины от 4 до 12 м;

мерной длины от 4 до 8 м;

длины, кратной мерной,- до 8 м с припуском на каждый рез 5 мм;

Предельные отклонения по длине труб мерной и кратной мерной длины должно быть +15мм.

Предельные отклонения труб не должны превышать:

* по наружному диаметру

±0,35мм- при Ø до 50 мм,

±0,8 %- при Ø более 50 до 219 мм,

±1,0% - при Ø более 219 мм,

* по толщине стенки

±10% - при толщине стенки до 15 мм,

±8% - при толщине стенки более 15 мм,

Трубы изготавливаются по наружному диаметру и толщине стенки.

Овальность и разностенность труб не должны выводить размеры труб за предельные отклонения по наружному диаметру и толщине стенки.

Кривизна труб на участке длиной 1 метр не должна превышать 1,5 мм



**2.2 Выбор последовательности обработки элементарных поверхностей**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид обработки | Квалитет | Шероховатость |
| Токарная черновая | 14 | 12,5 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид обработки | Квалитет | Шероховатость |
| Сверление однократное | 14 | 12,5 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид обработки | Квалитет | Шероховатость |
| Фрезерование черновое | 14 | 12,5 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид обработки | Квалитет | Шероховатость |
| Растачивание черновое | 14 | 12,5 |
| Растачивание чистовое | 11 | 6,3 |
| Протягивание | 8 | 1,6 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид обработки | Квалитет | Шероховатость |
| Точение черновое | 12 | 12,5 |
| Точение получистовое | 11 | 6,3 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид обработки | Квалитет | Шероховатость |
| Точение черновое | 12 | 12,5 |
| Точение получистовое | 11 | 6,3 |
| Шлифование предварительное | 8 | 3,2 |
| Шлифование окончательное | 6 | 1,6 |

**2.3 Технические требования на деталь и методы их обеспечения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 0,05 | А |

* Допуск радиального биения поверхности относительно общей оси поверхности А 0,05 мм.

Обеспечивается за счет точной установкой на шлифовальной операции в центрах практически без погрешностей.

* Твёрдость 700 HV.

Обеспечивается азотированием поверхностного слоя h 0,1…0,3мм.

* Неуказанные предельные отклонения валов h14, отверстий H14, остальных IT14/2

Обеспечивается станочником в процессе обработки.

* Клеймить электропером. Маркировать шрифтом 4- Пр.3 ГОСТ 26020-80 электропером.

Обеспечивается рабочим маркировщиком в операции

**2.4 Разработка маршрута обработки детали**

Заводской технологический процесс.

0600 Мех. обработка

0605 Токарная (токарно-винторезная) Тшт = 10 мин

Станок токарно-винторезный модели 1М63

0610 Отпуск снятие напряжений Тшт = 0,00 мин

Эл. печь

0615 Токарная (токарно-винторезная ) Тшт=2,55 мин

Станок токарно-винторезный модели 1К62

0620 Токарная (токарно-винторезная) Тшт=8,15 мин

Станок токарно-винторезный модели 1М63

0625 Разметка Тшт=0,12 мин

Разметочная плита

0630 Радиально - сверлильная Тшт=0,445 мин

Станок радиально- сверлильный модели 2М55

0635 Токарная (токарно-винторезная) Тшт=0,25 мин

Станок токарно-винторезный модели 1М63

0640 Хонинговальная Тшт=4,2 мин

Станок хонинговальный модели 3К84С10

0645 Технический контроль размеров Тшт=0,00 мин

Без оборудования

0650 Азотирование Тшт=0,00 мин

Электропечь

0655 Хонинговальная Тшт=1,83 мин

Станок хонинговальный модели 3К84С10

0660 Слесарная Тшт=0,1 мин

Слесарный верстак

0665 Технический контроль размеров Тшт=0,00 мин

Без оборудования

0670 Токарная (токарно-винторезная) Тшт=1,42 мин

Станок токарно-винторезный модели 1М63

0675 Круглошлифовальная Тшт=1,43 мин

Станок круглошлифовальный 3М174

Разработанный технологический процесс.

Исходя из заданной годовой программы выпуска деталей (220) и типа производства (крупносерийный ) предоставлен вариант маршрута обработки, отличный от заводского.

При разработке учитывались требования, прилагаемые к данному типу производства: применение станков с ЧПУ, смена заготовки детали на трубу (заводская заготовка - поковка) с целью уменьшения припусков заготовки и уменьшения времени обработки, проработка технологического процесса.

При выборе оборудования учитывалось наличие данных станков на предприятии и требования к станкам, используемых в крупносерийном производстве.

005 Заготовительная

Станок отрезной 869М

010. Токарно- винторезная

Станок токарно – винторезный ТТ163

015. Токарная с ЧПУ

Станок токарно-винторезный 16К20Ф3С32015.

020. Токарная с ЧПУ

Станок токарно-винторезный 16К20Ф3С32.

025. Протяжная

Станок горизонтально – протяжной

030.Сверлильная

Станок вертикально – сверлильный 2Н135.

035. Слесарная

Слесарный верстак 035.

040 Токарная

Станок токарно – винторезный 1М63.

045. Азотирование

Электропечь ПК-7

050. Круглошлифовальная

Станок круглошлифовальный модели 3М152.

055. Слесарная

Слесарный верстак.

060. Контрольная

Контрольный стол.

**2.5 Обеспечение способов базирования**

005. Заготовительная



010. Токарно- винторезная



015. Токарная с ЧПУ



020. Токарная с ЧПУ

025 Протяжная



030 Вертикально-сверлильная



035. Токарно- винторезная



55.Кругло-шлифовальная



**2.6 Выбор оборудования его краткое описание**

Токарно-винторезный станок мод. 1М63

1. Наибольший диаметр изделия устанавливаемого над станиной, мм 630

2. Наибольший диаметр точения над суппортом, мм 350

3. Наибольшая длинна обрабатываемого изделия (без переустановки) 260

4. Наибольший диаметр прутка проходящего через отверстие в шпинделе, мм. 65

5. Высота резца, устанавливаемый в резцедержатель, мм 32

6. Количество скоростей вращения шпинделя:

прямого вращения 22

обратного вращения 11

7. Пределы частот вращения шпинделя, об/мин:

прямого вращения 10-1250

обратного вращения 18-1800

8. Количество подач:

Продольных 44

Поперечных 44

9. Пределы подач, мм/об:

продольных…………………...0,064-1,025

поперечных…………………….0,026-0,38

10. Количество нарезаемых резьб:

метрическая, шаги в мм………………..56

дюймовая, число ниток на дюйм….…..33

модульная, модуль..……………………55

питчевая, питч………………………….52

11. Шаги нарезаемых резьб:

метрическая, шаги в мм………….…1-192

дюймовая, число ниток на дюйм.…24-1/4

модульная, модуль..……….……….0,5-48

питчевая, питч…………….………..96-7/8

12. Габариты станка, мм…………3530×1680×1290

13. Масса станка (без эл. оборудования), кг 4300

Токарный полуавтомат с ЧПУ 1Б732 60 – 2Р22

Станок предназначен для токарной обработки деталей диаметром до 400мм. и длинной от 60 до 2000мм.

Станок позволяет обрабатывать детали сложной конфигурации, обточку цилиндрических, конических и сферических поверхностей, галтелей, подрезку торцев, прорезку канавок, нарезание резьбы, обрабатывать внутренние поверхности и другие токарные работы с высокой точностью.

Технические характеристики

1. Диаметр детали устанавливаемой:

- над станиной, мм 630

- над суппортом, мм 400

2. Расстояние между центрами, мм 2000

3. Частота вращения шпинделя, об/мин 25 - 1250

4. Подача суппорта; мм/об.

- копировального 5 – 52-12

- поперечного

5. Число позиций РГ 6

6. Мощность двигателя, кВт 40

7. Габариты станка, мм 5245×2835×2140

8. Масса станка, кг 12100

УП для полуавтомата с ЧПУ 1Б732Ф360 с системой УЧПУ 2Р22

N001 F 0,7 S 1 66 Т1 ПС

N002 Z5 X66,5 E М08 ПС

N003 L09 A1 P3 ПС

N004 X41,1 Z1 С2,7 ПС

N005 Z-36 ПС

N006 X54 C1,5 ПС

N007 Z-18 ПС

N008 X 63,9 ПС

N009 Z – 132,9 ПС

N010 X108,5 ПС

N011 W – 3,1 ПС

N012 X125,6 C2,1 ПС

N013 Z-236 M09 ПС

N014 F 0,2 S1 94 T2 ПС

N015 Z1 X41,1 E ПС

N016 L10 B4 ПС

N017 F0,1 S2 450 T3 ПС

N018 Z-38 X48 E M08 ПС

N019 X40 ПС

N020 X48 E M09 ПС

N021 F0,1 S2 450 T4 ПС

N022 X67,9 Z-130,9 E M08 ПС

N023 X62,5 Z-133,5 ПС

N024 X67,9 Z-130,9 E M09 ПС

N025 M02 ПС

Станок фрезерно-центровальный модели МР71

1. Частота вращения шпинделя фрезерной головки, об/мин 125 – 1712

2. Частота вращения сверлильной головкиоб/мин 238 – 1125

3. Диаметр отверстия шпинделя, мм 85,87

4. Конус Морзе №6

5. Подачи:

фрезерной головки, м/мин 20 – 400

- сверлильной головки, м/мин 20 - 400

6. Длина устанавливаемой детали, мм 900

7. Высота центров над станиной, мм 315

8. Поперечный ход фрезерной головки, мм 228

9. Общий ход сверлильной головки, мм 75

10. Мощность двигателя, кВт 7

Станок кругло-шлифовальный модели 3Б151П

1. Наибольший размер устанавливаемого изделия, мм (ø × L) 200×700

2. Наибольший диаметр шлифования, при номинальном диаметре шлифовального круга, мм:

в люнете 60

без люнета 180

3. Наибольшая длинна шлифования, мм 630

4. Высота центров, мм 110

5. Вес обрабатываемого изделия, кг 30

6. Наибольшее продольное перемещение стола, мм 650

7. Наименьший ход стола при перемещении упорами, мм 8

8. Ручное перемещение стола за один оборот маховика, мм:

Быстрое 22,6

Медленное 5,3

9. Скорость гидравлического перемещения стола(б/с), мм/мин 100 – 6000

10. Наибольший угол поворота верхнего стола:

по часовой 3о

против часовой 10о

11. Цена деления шкалы поворота стола 0о20'

12. Диаметр шлифовального круга, мм:

Наибольший 600

Наименьший 400

13. Наибольшая ширина шлифовального круга, мм 63

14. Количество скоростей шпинделя шлифовальной бабки 2

15. Число оборотов шпинделя шлифовальной бабки в мин., (об/мин) 1272

16. Габариты станка, мм .3100×2100×1500

17. Масса станка, кг 4200

**2.7 Обоснование выбора технологической оснастки и её краткое описание**

Технологическая оснастка – орудия производства, добавляемые к технологическому оборудованию для выполнения определенной части технологического процесса.

Оснастка делится на:

Приспособления; режущий инструмент; вспомогательный инструмент измерительный инструмент

Приспособление для базирования заготовок реальными поверхностями и осью симметрии.

Приспособление применяется при фрезеровании пазов, лысок и сверлении отверстий предназначенных для базирования заготовок наружной цилиндрической поверхностью (двойная направляющая база, точки 1;2;3;4;5;6), плоскостью (опорная база точки 7) и для крепления заготовок силами Р1 и Р2 одновременно.

В приспособлении заготовка двойной направляющей базой устанавливается в губки тисков , опорной базой упирается в упор . Закрепление заготовки осуществляется перемещением губок тисков к заготовке.

После установки заготовки через штуцер подаётся воздух в рабочий цилиндр. С помощью реечной зубчатой передачи поступательное движение штока пневмоцилиндра через зубчатый сектор преобразуется во вращательное движение ходового винта с правой и левой резьбой. При этом происходит одновременно перемещение губок тисков к заготовке и её зажим.

**2.8 Расчёт межоперационных припусков на две элементарные поверхности**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Переходы | Опер.  размер | Zi  мм | Ra | кв | IT  мкм | Исполнительный  размер |
| Ø105р6 | | | | | | |
| Заготовка | Ø121 | 14,3  0,6х2  0,25х2 | 25 | 14 | 1000 | +0,5  Ø 121h14-0,5 |
| Токарная  черновая | Ø106,7 | 12,5 | 12 | 320 | Ø 106,7h12-0,32 |
| Токарная  чистовая | Ø105,5 | 6,3 | 10 | 190 | Ø 105,5h10-0,19 |
| Шлифование  окончательное | Ø105 | 1,6 | 6 | 22 | +0.059  Ø 105p6+0,037 |
| Ø50Н8 | | | | | | |
| Заготовка | Ø45 | 1,95х2  0,3х2  0,25х2 | 25 | 14 | 3000 | +1,5  Ø 45H1 -1,5 |
| Растачивание черновое | Ø48,9 | 12,5 | 12 | 300 | Ø 45H12+0,3 |
| Растачивание чистовое | Ø49,5 | 6,3 | 10 | 100 | Ø 45H12+0,1 |
| Протягивание | Ø50 | 1,6 | 8 | 39 | Ø 50H8+0,039 |



**2.10 Расчет режимов резания. Определение норм времени по операциям**

1.Токарная

Ø67.5

1. Черновой проход.

I. 1. Определяем припуск

h = D заг. – D дет. = 71,1 – 67,5 = 3,6

2. Определяем глубину резания (t), t = h = 3,6

3. Определяем число проходов i = h / t = 3,6 / 3,6 = 1 проход

3. Определяем подачу S = 0,7 – 0,9 S = 0,l7мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 66мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 0,9

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр = 66 \* 0,9 \* 1,0 = 59,4

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 59,4 / 3,14 \* 71,1 = 266,6

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 71,1 \* 266,6 / 1000 = 59,51

7. Nрез. = 5,8

Nэф = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 5,8 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 75 + 4 = 79

9.Определяем to1 = (L \* i) / (n \* S) = 79 \* 1 / 266,6 \* 0,7 = 0,42

Ø58

1. Определяем припуск

h = D заг. – D дет. = 60,6 – 58 = 2,6

2. Определяем глубину резания (t), t = h = 2,6

3. Определяем число проходов i = h / t = 2,6 / 2,6 = 1 проход

3. Определяем подачу S = 0,8 – 1,0 S = 0,9мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 66мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 0,9

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр = 66 \* 0,9 \* 1,0 = 59,4мм/мин.

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 66 / 3,14 \* 60,6 = 346,84об/мин.

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 60,6 \* 346,84 / 1000 = 65,99м/мин.

7. Nрез. = 4,9

Nэф. = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 4,9 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 58 + 4 = 62мм.

9.Определяем to

to = (L \* i) / (n \* S) = 62 \* 1 / 346,4 \* 0,9 = 0,19

Ø 50

1. Определяем припуск h = D заг. – D дет. = 58 – 50 = 8

2. Определяем глубину резания (t), t = h = 8

3. Определяем число проходов i = h / t = 8 / 8 = 1 проход

3. Определяем подачу S = 0,05 – 0,7 S = 0,5мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 58мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 0,9

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр = 58 \* 0,9 \* 1,0 = 52,2мм/мин.

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 52,2 / 3,14 \* 58 = 286,62об/мин.

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 58 \* 286,47 / 1000 = 52,19м/мин.

7. Nрез. = 10

Nэф. = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 10 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 36 + 4 = 40мм.

9.Определяем to

to = (L \* i) / (n \* S) = 40 \* 1 / 286,62 \* 0,5 = 0,29

Ø129

1. Определяем припуск h = D заг. – D дет. = 135 – 129 = 6

2. Определяем глубину резания (t), t = h = 6

3. Определяем число проходов i = h / t = 6 / 6 = 1 проход

3. Определяем подачу S = 0,7 – 0,9 S = 0,7мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 58мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 0,9

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр = 58 \* 0,9 \* 1,0 = 52,2мм/мин.

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 52,2 / 3,14 \* 135 = 123,14об/мин.

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 135 \* 123,14 / 1000 = 52,19м/мин.

7. Nрез. = 10

Nэф. = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 10 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 246 + 4 = 250мм.

9.Определяем to

to = (L \* i) / (n \* S) = 250 \* 1 / 123,14 \* 0,7 = 2,9мин.

Чистовой проход

Ø 63,9

1. Определяем припуск h = D заг. – D дет. = 67,5 – 63,9 = 3,6

2. Определяем глубину резания (t), t = h = 3,6

3. Определяем число проходов i = h / t = 3,6 / 3,6 = 1 проход

3. Определяем подачу S = 0,16 – 0,25 S = 0,2мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 94мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 1,0

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр = 94 \* 1,0 \* 1,0 = 94мм/мин.

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 94 / 3,14 \* 67,5 = 443,5об/мин.

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 67,5 \* 443,5 / 1000 = 93,99м/мин.

7. Nрез. = 3,4

Nэф. = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 3,4 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 74,9 + 4 = 78,9мм.

9.Определяем to

to = (L \* i) / (n \* S) = 78,9 \* 1 / 443,5 \* 0,2 = 0,77мин.

Ø 108,5

1. Определяем припуск

h = D заг. – D дет. = 129 – 108,5 = 20,5

2. Определяем глубину резания (t), t = 5,1

3. Определяем число проходов i = h / t = 20,5 / 5,1 = 4 прохода

3. Определяем подачу S = 0,16 – 0,25 S = 0,2мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 83мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 1,0

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр. = 83 \* 1,0 \* 1,0 = 83мм/мин.

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 83 / 3,14 \* 129 = 204,9об/мин.

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд. = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 67,5 \* 204,9 / 1000 = 83м/мин.

7. Nрез. = 5,8

Nэф. = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 3,4 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 3,1 + 4 = 7,1мм.

9.Определяем to

to = (L \* i) / (n \* S) = 7,1 \* 4 / 204,9 \* 0,2 = 0,69мин.

Ø 125,6

1. Определяем припуск h = D заг. – D дет. = 129 – 125,6 = 3,8

2. Определяем глубину резания (t), t = h = 3,8

3. Определяем число проходов i = h / t = 3,8 / 3,8 = 1 проход

3. Определяем подачу S = 0,16 – 0,25 S = 0,2мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 94мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 1,0

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр = 94 \* 1,0 \* 1,0 = 94мм/мин.

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 94 / 3,14 \* 129 = 232,06об/мин.

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 129 \* 232,06 / 1000 = 93,99м/мин.

7. Nрез. = 3,4

Nэф. = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 3,4 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 232,8 + 4 = 236,8мм.

9.Определяем to

to = (L \* i) / (n \* S) = 236,8 \* 1 / 232,06 \* 0,2 = 5,1мин.

Ø 54

1. Определяем припуск h = D заг. – D дет. = 58 – 54 = 4

2. Определяем глубину резания (t), t = h = 4

3. Определяем число проходов i = h / t = 4 / 4 = 1 проход

3. Определяем подачу S = 0,16 – 0,25 S = 0,2мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 94мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 1,0

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр = 94 \* 1,0 \* 1,0 = 94мм/мин.

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 94 / 3,14 \* 58 = 516,14об/мин.

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 58 \* 516,14 / 1000 = 93,99м/мин.

7. Nрез. = 2,9

Nэф. = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 2,9 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 22 + 4 = 26мм.

9.Определяем to

to = (L \* i) / (n \* S) = 26 \* 1 / 516,14 \* 0,2 = 0,25мин.

Ø 46,5

1. Определяем припуск h = D заг. – D дет. = 50 – 46,5 = 3,5

2. Определяем глубину резания (t), t = h = 3,5

3. Определяем число проходов i = h / t = 3,5 / 3,5 = 1 проход

3. Определяем подачу S = 0,16 – 0,25 S = 0,2мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 94мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 1,0

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр = 94 \* 1,0 \* 1,0 = 94мм/мин.

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 94 / 3,14 \* 50 = 598,72об/мин.

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 50 \* 598,72 / 1000 = 93,99м/мин.

7. Nрез. = 3,4

Nэф. = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 3,4 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 38 + 4 = 42мм.

9.Определяем to

to = (L \* i) / (n \* S) = 42 \* 1 / 598,72 \* 0,2 = 0,35мин.

Ø 40

1. Определяем припуск h = D заг. – D дет. = 46,5 – 40 = 6,5

2. Определяем глубину резания (t), t = h = 6,5

3. Определяем число проходов i = h / t = 6,5 / 6,5 = 1 проход

3. Определяем подачу S = 0,16 – 0,25 S = 0,2мм/об.

4. Определяем скорость резания V = 94мм/мин.

К1 – состояние поверхности заготовки = 1,0

К2 – материал инструмента – 1,0

Vр = 94 \* 1,0 \* 1,0 = 94мм/мин.

5. Определяем частоту вращения

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 94 / 3,14 \* 46,5 = 643,73об/мин.

6. Рассчитываем действительную скорость

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 67,5 \* 643,73 / 1000 = 93,99м/мин.

7. Nрез. = 5,8

Nэф. = Nэл.двиг. \* η = 40 \* 0,75 = 30кВт

Nрез. ≤ Nэф. 5,8 ≤ 30

8.Определяем длину хода инструмента L = 6мм.

9.Определяем to

to = (L \* i) / (n \* S) = 6 \* 1 / 643,73 \* 0,2 = 0,04мин.

10.Определяем основное время на операцию

tосн. = t01 + t02 + t03 + t04 + t05 + t06 + t07 + t08 + t09 + t10 = 0,42 + 0,19 + 0,29 + 2,9 + + 0,77 + 0,69 + 5,1 + 0,25 + 0,35 + 0,04 = 11

II. Определяем вспомогательное время на операцию.

tв1-на установку и снятие детали.

tв1=1,7мин.

tв2-время на управление станком.

tв2.1-включить выключить станок.

tв2.1=0,04мин.

tв2.2-открыть ,закрыть заградительный щиток.

tв2.2=0,03мин.

tв2.3- включить выключить пульт лентопротяжного механизма.

tв2.3=0,04мин.

tв2.4-продвинуть перфоленту в исходное положение.

tв2.4 = 0,25мин.

tв2.5-ввести коррекцию.

tв2.5 = 0,04мин.

tв2.6 = 0,15мин.

tв2 = 0,04 + 0,03 + 0,04 + 0,25 + 0,15 + 0,04 = 0,55мин.

tв3-время на контрольные измерения.

tв3 = 0,19 + 0,19 + 0,45 + 0,16 = 0,99мин.

11) Тп=((to + tвр) \* n) / 480

tвр.= 1,7 + 0,55 + 0,99 = 3,24мин.

Тп=((11 + 3,24) \* 20) / 480 = 0,59

Кt.v.=1,15

tв = tвр\* Kt.v. = 3,24\*1,15 = 3,726

tоп = tв + tо = 11 + 3,726 = 14,726

12)Время на обслуживание и личные потребности.

tоб. + tотл = (10/ 100 \* tоп) = 0,1 \* 14,726 = 1,472

tшт. = 11 + 3,24 + 1,47 = 15,71мин.

13)Подготовительно-заключительное время.

Тп.з.1 = 4 Тп.з.4 = 4 Тп.з.7 = 1

Тп.з.2 = 2 Тп.з.5 = 0,8 \* 4 = 3,2

Тп.з.3 = 3 Тп.з.6 = 1,3

Тп.з. = 4 + 2 + 3 + 4 + 3,2 + 1,3 + 1 = 14,5мин.

Тшт. к. = tшт. + Тп.з. / n = 15,71 + 14,5 / 20 = 16,43

Тп. = tшт. \* 2000 + Тп.з. = 34434,5

Круглошлифовальная

1. Определяем припуск h = D заг. – D дет. = 46,5 – 40 = 6,5

2. Определяем скорость резания Vд. = 38 - 65м/мин. Vд. = 40м/мин.

nд. = 80 – 160об/мин. nд. = 80 об/мин

n = (1000 \* V) / (π \* D) = 1000 \* 40 / 3,14 \* 125,059 = 101,43

Vд = π \*D \* n / 1000 = 3,14 \* 125,059 \* 80 / 1000 = 31,41м/мин.

3. Определяем подачу Sд. = 0,5 – 0,75 S = 0,5мм/об. В = 63

So = 0,5 \* 63 = 31,5

St.х.т. = 0,0043мм/ход

К1 = 1,25

К2 = 1,2 St.х.т. = 0,0043 \* 1,25 \* 1,2 = 0,00645мм/ход

5. Проверка режимов

Sм = Sо \* nд. = 31,5 \* 80 = 2520мм/мин.

6. Nр.т. = 5,1

К1 = 1,0

К2 = 1,25

Np = 5,1 \* 1,25 = 6,375

Nэф. = N \* η = 7,5 \* 0,85 = 6,375

Np ≤ Nэф. 6,375 ≤ 6,375

7. Проверяем возможность безприжегового шлифования

Nуд. = 0,135

Nб. = Nуд. \* B = 0,135 \* 63 = 8,505

Nр. ≤ Nб. 63 < 8,505

8. Определяем основное время.

to.т. = 9,6

К1 = 1,0

К2 =1,0

to. = 9,6 \* 1,0 \* 1,0 = 9,6

9. Определяем вспомогательное время на операцию.

tв.1 = 0,8

tв.2 = 2,7 + 1,6 + 1,6 = 5,9

tв.3 = 0,28 + 0,2 \* 2 = 0,68

tв.р. = 0,8 + 5,9 + 1,68 = 7,38

10. Тп. = (to. + tв.р.) \* n / 480 = (13,94 + 7,38) \* 20 / 480 = 0,88

11. k t.в. = 1,15

tв. = k t.в.\* tв.р. = 7,38 \* 1,15 = 8,48

12. tоп. = tо. + tв. = 13,94 + 7,38 = 22,42

tоб. = 5 / 100 \* tоп. = 0,05 \* 22,42 = 1,12

tотл. = 6 / 100 \* tоп. = 0,06 \* 22,42 = 1,33

tшт. = tо. + tв. + tотл. + tоб. = 24,87

Тп.з.1 = 11 Тп.з.4 = 1

Тп.з.2 = 2 Тп.з.5 = 7

Тп.з.3 = 6

Тп.з. = 11 + 2+ 6 + 1 + 7 = 27

Тш.к. = tшт. + Тп.з. /20 = 24,87 + 27 / 20 = 26,22

Тп = tшт. \*2000 + Тп.з. = 24,87 \* 2000 \* 27 = 49767

Зубошлифование

1. St = 0,01 – 0,02

n = 180

h = 0,2

Sобк. = 1,15 Sпр. = 1,1 – 1,3

V = π \* D \* n / 1000 = 3,14 \* 125,059 \* 180 / 1000 = 70,68

Tо = (L \* Z \* h) / (St \* 1000 \* V) = (236 \* 37 \* 0,2) / (0,02 \* 1000 \* 70,68) = 1,23

tв.1 = 2,3

tв.2 = 12

tв.3 = 0,7

tв.р. = 2,3 + 12 + 0,7 = 15

10. Тп. = (to. + tв.р.) \* n / 480 = (1,23 + 15) \* 20 / 480 = 0,67

11. k t.в. = 1,15

tв. = k t.в.\* tв.р. = 15 \* 1,15 = 17,25

12. tоп. = tо. + tв. = 1,23 + 17,25 = 18,48

tоб. + tотл. =8 / 100 \* tоп. = 0,1 \* 18,48 = 1,44

tшт. = tо. + tв. + tотл. + tоб. = 1,23 + 17,25 + 1,44 = 19,92

Тп.з.1 = 19 Тп.з.4 = 5

Тп.з.2 = 4

Тп.з.3 = 2 + 2 + 3 = 7

Тп.з. = 19 + 4 + 7 + 5 = 35

Тш.к. = tшт. + Тп.з. /20 = 19,92 + 35 / 20 = 21,67

Тп = tшт. \*2000 + Тп.з. = 21,67 \* 2000 \* 35 = 43375

**ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ**

**3.1 Организация рабочего места токаря**

Результат работы объединения предприятия, цеха, участка, уровень производительности труда во многом зависит от результатов труда на каждом рабочем месте

*Рабочее место –* это участок производственной площади, оснащенный оборудованием и другими средствами труда, соответстствующими характеру работы, выполняемых на этом рабочем месте. Для обеспечения высокопроизводительной работы большое значение имеет правильная организация рабочего места. Формы организации рабочих мест зависят от типа производства и спецификации выполняемого трудового процесса. организовать рабочее место – это значит выбрать оснащение ( оборудование, инструменты… ) и правильно его разместить на отведенной для рабочего места площади, т.е. выполнить его планировку.

Оснащение рабочего места определяется его технологическим назначением, уровнем специализации и степенью механизации выполняемых работ. Оснащение принято делить на следующие группы: основное технологическое оборудование - станок, верстак; технологическая оснастка – инструмент, приспособления; вспомогательное оборудование – транспортеры, подъемники; организационная оснастка - тумбочки, стулья, сигнализация, тара, подставки под ноги; защитные устройства - ограждения и другие устройства предусмотренные техникой безопасности

Все оснащение рабочего места должно быть спроектировано с учетом эргономики и требований технической эстетики. При проектировании рабочих мест нужно стремиться создать условия для выполнения работы сидя, т.к. работа стоя требует значительных затрат энергии. При работе сидя необходимо снабдить рабочие места стульями с регулируемыми по высоте сиденьями, опорами для ног и рук, т. к. наличие таких вспомогательных устройств снижает утомляемость рабочего.

Организация рабочего места токаря.

Рабочее место токаря представляет собой отдельный производственный участок, закрепленный за одним рабочим или бригадой рабочих. Рациональная организация рабочего места повышает эффективность использования станков и способствует выполнению работы на них с наименьшими затратами труда. Основными факторами, влияющими на организацию рабочего места, являются технологический процесс и организация производства, а так же система обеспечения рабочего места заготовками, технической документацией, инструментом, приспособлениями и ремонтообслуживанием оборудования. Прежде всего, рабочее место должно обеспечиваться необходимым количеством заготовок, инструмента и приспособлений для бесперебойной работы в течение смены. Площадь рабочего места должна быть такой, чтобы с одной стороны она гарантировала оптимальные условия труда, а с другой - была бы экономически целесообразна. Одной из более важных характеристик рабочего места является эффективность его внутренний планировки.

**3.2 Мероприятия по технике безопасности, противопожарной технике на участке, охране окружающей среды, природоохранительные меры**

Основные значения техники безопасности – обеспечение безопасности и безвредности труда без снижения его производительности. Осуществление этих требований сводится к проведению комплекса мероприятий, направленных на предохранение работающего от травм, предотвращение вредных, вызываемых условиями работы воздействий на организм человека.

Каждый рабочий должен хорошо знать и обязательно соблюдать все правила техники безопасности, изложенные в памятках, специальных инструкциях и плакатах по технике безопасности.

1. Необходимо быть внимательным не только на рабочем месте, но и при передвижении по участку

**Перечень используемой литературы**

1. «Справочник технолога машиностроителя» в двух томах под редакцией А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова.

М. Машиностроитель. 1986.

2. «Экономика предприятия» под редакцией В.Я. Горфинкеля, Е.М. Купреяновой. Москва. 1996.

3. Основы экономической теории под редакцией Т.Г. Розанова. Калуга 1996.

4. «Современная экономика» под редакцией О.Ю. Мамедова. Ростов-на-Дону 1995.

5. «Проектирование станочных приспособлений» под редакцией А.П. Белоусова. Москва, Высшая школа 1980.

6. «Общемашиностроительные нормативы режимов резания» в двух томах. Москва, Машиностроение 1991.

7. «Общемашиностроительные нормативы режимов резания для станков с ЧПУ». Москва 1980.

8. «Методика по нормативам режимов резания».

9. «Краткий справочник технолога машиностроителя» под редакцией А.Н. Балабанова. Издательство стандартов. 1992.