**Введение**

На сегодняшний день, уровень жизни определяется эффективностью производства, основной задачей которого является повышение производительности и качества продукции. Это может быть достигнуто на основе высокоэффективных технологий автоматизированного производства, так как чем лучше отлажен процесс производства, тем выше производительность и качество выпускаемой продукции.

Технология обработки материалов и превращения его в готовое изделие является важным фактором технического прогресса в машиностроении и приборостроении. У каждого материала есть свои особенности в технологии обработки, зная которые, инженер-технолог сможет решать задачи по разработке технологических процессов. И тогда инженер-конструктор сможет спроектировать высокотехнологичное изделие с наименьшей стоимостью и за наименьшее количество времени с минимальным количеством затраченных материалов.

В современном машиностроительном производстве наиболее часто применяемыми методами и способами обработки материалов являются методы и способы формообразующей и отделочно-упрочняющей обработки резанием и пластическим деформированием.

С течением времени на производствах появляются и основываются новые конструкционные материалы с улучшенными показателями. Используются новые методы обработки материалов: электроэрозионные, электрохимические, химические, импульсно-механические, лучевые и плазменные. Проектирование и разработка являются сложными процессами в жизни конструктора и требуют огромных трудов и знаний. Также ему необходимо создавать детали высокого качества, с наибольшей экономической выгодой. Экономический показатель имеет немаловажную роль в производстве. Без прогрессивной технологии изготовления деталей невозможно обеспечить рынок качественной и недорогой продукцией.  
 То, что технология, как наука очень важна для человечества видно из ее постоянного и прогрессивного развития. Разработка новых технологий ведет к повышению эффективности производства.

Также на развитие технологической обработки материалов очень сильно повлияла компьютеризация. На сегодняшний день большинство технологических процессов проектируются при помощи ЭВМ. Ее использование позволяет облегчить труд человека, так как позволяет реализовывать новые идеи проектирования и увеличить быстроту проектирования деталей.

Жизнь и прогресс общества напрямую зависят от развития промышленности.

**1.Анализ технического задания**

Заданием данного курсового проекта является разработка технологического процесса изготовления подшипника и конструкции технологической оснастки (станочного приспособления).

Исходя из анализа чертежа можно сделать вывод, что деталь относится к телам вращения.

Коэффициент закрепления операции КЗО=15. Исходя из коэффициента закрепления операции, можно сделать вывод, что тип производства детали будет среднесерийным. При таком типе производства используется высокопроизводительное оборудование, часть рабочих имеют более низкую квалификацию, широко применяются быстро переналаживаемые приспособления.

Деталь изготовлена из Стали 10 (Сталь конструкционная углеродистая качественная). В ходе анализа технического задания было замечено, что ГОСТ 1050-74 был заменен на ГОСТ 1050-2013. Данный материал используется при температурах от -40 до 450 °С, при необходимости высокой пластичности и высокой поверхностной твердости.

Механические свойства Стали 10 должны быть не менее:

Предел текучести = 205 Н/мм2, Временное сопротивление = 330 Н/мм2, Относительное удлинение = 31%, Относительное сужение = 55%.

Деталь покрыта хим.окс.прм.. Хим.окс.прм. – покрытие окисное, полученное методом химического окисления с последующей пропиткой маслом. Это защитно-декоративное покрытие при промасливании улучшает свои защитные свойства на 5-10%. Толщина покрытия до 1мм. Покрытие несколько улучшает адгезию клеев, лаков. Поверхность с покрытием не подвергают сварке и пайке.

Шероховатость поверхности детали: исходя из чертежа детали, можно выяснить, что деталь в процессе обработки должна иметь поверхность с шероховатостью пятого класса Ra=3,2 мкм. Также на детали имеются четыре отверстия, которые должны иметь шероховатость четвертого класса Ra=6,3 мкм. И шесть отверстий, которые должны обладать шероховатостью пятого класса. В обозначении шероховатости поверхности ничего не указано, поэтому вид обработки не устанавливается.

Резьба метрическая по ГОСТ 16093-81**.**

Допуски расположения осей отверстий по ГОСТ 14140-81.

Предельные отклонения размеров: выписки из раздела 4 “Общие технические требования” стандарта СТБ 1014-95 “Изделия машиностроения. Детали”:   
Детали должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, НД и чертежами, утвержденными в установленном порядке.   
Неуказанные предельные отклонения линейных размеров по ГОСТ 25670-83 в пределах:   
а) для номинальных размеров менее 1 мм — H13, h13, ±t2/2;   
6) для номинальных размеров свыше 1 мм — Н14, h14, ±t2/2.

Выписки из раздела 7 “Требования к металлическим деталям” стандарта СТБ 1014-95 “Изделия машиностроения. Детали”:  
7.1 При изготовлении с удалением слоя материала на деталях не допускаются трещины, расслоения материала, следы коррозии, заусенцы, рваные и острые кромки, забоины, сколы, вмятины, риски и другие повреждения, выходящие за пределы параметров шероховатости поверхностей.

7.2 Шероховатость поверхности деталей после обработки с удалением слоя материала должна быть не более Rа 6,3 мкм.

7.3 Резьба на деталях должна быть полной и чистой, без заусенцев, срезанных вершин и вмятин.

7.4 Резьбу следует предохранять от лакокрасочного покрытия. Допускается попадание краски на резьбу, если не нарушаются условия свинчивания.

Исходя из анализа технического задания можно сделать вывод, что для изготовления детали можно использовать обычные методы обработки.

**2. Обзор методов изготовления деталей аналогичных заданной**

Для изготовления деталей типа тел вращения существует несколько методов:

1) Метод литья – технологический процесс изготовления заготовок, заключающийся в заполнении предварительно изготовленной литейной формы жидким материалом с последующим его затвердеванием. Один из самых дешевых и простых способов. Также имеется возможность производства заготовок большой массы и различных форм и размеров. К недостаткам можно отнести: невысокая размерная точность, чистоту поверхности, что может привести к увеличению экономических затрат и увеличению расхода металла.

К самым популярным методам литья относятся:

1. Литье в землю – самое главное преимущество технологии – ее невысокая стоимость, а недостаток – высокая трудоемкость. Процесс начинается с того, что в специальном цеху изготавливают модель будущей отливки, для этого используют дерево и другие материалы. Затем готовится формовочная смесь, она содержит в своем составе землю и другие добавки. После этого изготавливается литейная форма, в которую и заливается расплав. После остывания заготовку извлекают из формы и отправляют на дальнейшую обработку, ее очищают пескоструйным методом или шлифуют, чтобы полностью удалить остатки формовочной земли.

2. Литье в кокиль – данный метод литья заключается в том, что форма (кокиль), состоящая из двух частей, одна из которых содержит стержень, соединяется перед началом процесса. Жидкий металл заливается в форму, там он быстро остывает, и уже через несколько минут получается готовая отливка, которую можно извлекать. Для этого метода также используются только те материалы, которые обладают хорошей жидкотекучестью.

3. Литье под давлением – заполнение формы металлом в этом случае осуществляется под высоким давлением воздуха или поршня. Применение давления помогает материалу принимать даже самую сложную конфигурацию формы, заполнять ее тончайшие канавки и повторять все изгибы. Такие**методы литья металлов** требуют особенно прочных форм, которые изготавливаются из стали.

4. Центробежное литье – для этого способа литья используются формы из песка или металла. Особенность заключается в том, что они вращаются вокруг оси вертикально или горизонтально во время процесса. Расплав заливается в форму и под действием центробежных сил заполняет ее периферию, затем он затвердевает. Таким методом целесообразнее всего изготавливать трубы, кольца и подобные элементы.

5. Электрошлаковое литье – жидкий металл для этого вида литья получают при помощи электрошлакового переплава. В качестве литейной формы используется кристаллизатор из меди с водным охлаждением, в него и попадает металл после плавления, не соприкасаясь с воздухом.

6. Статическая заливка – это самый простой способ, при котором расплав заливается в неподвижную форму до полного ее заполнения. Затем он застывает и извлекается. **Методы литья металлов**такого типа позволяют изготавливать отливки самой простой формы.

2) Объемная штамповка – это способ обработки металлов давлением, при котором изделию придается необходимая форма при помощи специального инструмента – штампа. Объемная штамповка может быть горячей и холодной. При объемной штамповке металл деформируется одновременно по всему объему, а течение его происходит в полости штампа, очертания и размеры которой соответствуют будущей детали. К преимуществам можно отнести то, что объемная штамповка имеет высокую производительность, обеспечивает минимальный расход материала, и возможность получать изделие, не нуждающееся в последующей обработке. Недостатки: объемная штамповка, по сравнению с листовой, требует гораздо большее усилие деформирования. Также, штамп дорогостоящий инструмент и пригоден только для изготовления одного определенного вида деталей.

Различают холодную и горячую объемную штамповку. Горячая объемная штамповка более распространена, чем холодная. Дело в том, что для холодной объемной штамповки необходимо иметь машины очень большой мощности. Кроме того, такое оборудование имеет низкую стойкость, а большинство сталей и сплавов имеют очень низкую пластичность в холодном состоянии, тогда как в горячем состоянии они прекрасно поддаются обработке.

1. Горячая объемная штамповка – это вид обработки металлов давлением, при которой формообразование поковки из нагретой заготовки осуществляют с помощью штампа. Течение металла ограничивается поверхностями полостей (а также выступов), изготовленных в отдельных частях штампа, так что в конечный момент штамповки они образуют единую замкнутую полость (ручей) по конфигурации поковки. В качестве заготовок для горячей штамповки применяют прокат круглого, квадратного, прямоугольного профилей, а также периодический. При этом прутки разрезают на отдельные заготовки, хотя иногда штампуют из прутка с последующим отделением поковки непосредственно на штамповочной машине.

2. При холодной объёмной штамповке температура исходной заготовки ниже ковочной. Это обуславливает высокие значения сопротивления металла штамповочному давлению и существенно меньшую текучесть, что ограничивает возможность получения изделий сложной формы. Однако по сравнению с горячей объемной штамповкой металл не подвергается термическим модификациям, нет усадки при охлаждении и нет риска образования горячих трещин. Точность выполнения поверхностей при холодной объемной штамповке сопоставима с таковой при обработке металлов резанием, однако после нее на поверхности металла, отсутствуют концентраторы напряжений (риски и царапины). Поэтому методами холодной объемной штамповки изготавливают высокоточные и (или) высоконагруженные детали

3) Обработка резанием – суть метода состоит в придании поверхности заготовки с помощью режущего инструмента правильной геометрической формы, размеров и соответствующей чистоты.

К способам обработки металлов резанием относятся: строгание, шлифование, точение, фрезерование, сверление.

1. Строгание металла — процесс срезания слоя материала с заготовки резцом при поступательном главном движении. Станки, на которых так обрабатывают материалы, называют строгальными. Для [обработки металлов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B2) строганием применяются различные станки: поперечно- и продольно-строгальные, кромко-строгальные, строгально-долбежные и другие. Важным параметром таких станков является скорость резания равная скорости движения [резца](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%86) или изделия.

2.Токарная обработка — один из возможных способов обработки изделий путем срезания с заготовки лишнего слоя металла до получения детали требуемой формы, размеров и шероховатости поверхности. Она осуществляется на металлорежущих станках, называемых токарными. Токарная обработка производится с помощью резца, жестко зафиксированного в резцедержателе токарного станка путем обработки резанием вращающейся заготовки. Токарный станок — [станок](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BA_(%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) для [обработки резанием](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%BC) ([точением](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) [заготовок](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0_(%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB)&action=edit&redlink=1) из [металлов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B), древесины и других материалов в виде тел вращения. На токарных станках выполняют черновое и чистовое точение цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, нарезание [резьбы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D1%8C%D0%B1%D0%B0), подрезку и обработку торцов, [сверление](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), [зенкерование](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) и [развёртывание](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%91%D1%80%D1%82%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BE%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B9) отверстий и т. д.

3.Фрезерование — один из высокопроизводительных и распространенных методов обработки поверхностей заготовок многолезвийным режущим инструментом – фрезой. Технологический метод формообразования поверхностей фрезерованием характеризуется вращательным движением инструмента и обычно поступательным движением подачи. Подачей может быть и вращательное движение заготовки вокруг оси вращающегося стола или барабана.

На фрезерных станках обрабатывают горизонтальные, вертикальные и наклонные плоскости, фасонные поверхности, уступы и пазы различного профиля. Особенность процесса фрезерования – прерывистость резания каждым зубом фрезы. Зуб фрезы находится в контакте с заготовкой и выполняет работу резания, только на некоторой части оборота, а затем продолжает движение, не касаясь заготовки, до следующего врезания.

4. Шлифование – процесс обработки заготовок резанием с помощью абразивных кругов. Абразивные зерна расположены в круге беспорядочно и удерживаются связующим материалом. При вращательном движении круга в зоне его контакта с заготовкой часть зерен срезает материал в виде очень большого числа тонких стружек. Шлифовальные круги срезают стружки на очень больших скоростях – от 30 м/с и выше. Шлифование применяют для чистовой и отделочной обработки деталей с высокой точностью. Для заготовок из закаленных сталей шлифование является одним из наиболее распространенных методов формообразования.

5. Сверление – распространенный метод получения отверстий в сплошном материале. Сверлением получают сквозные и не сквозные отверстия и обрабатывают предварительно полученные отверстия в целях увеличения их размеров, повышения точности и снижения шероховатости поверхности.

Нарезание резьбы – это операция по обработке стержня или отверстия в детали при помощи резьбонарезного инструмента.

Исходя из обзора методов, можно сделать вывод, что для получения детали подшипник необходимо использовать обработку резанием. Так как другие методы имеют больший экономический расход. Из способов обработки резанием лучше выбрать точение, так как оно подходит для обработки тел вращения.

**3. Выбор метода изготовления детали**

Исходя из методов изготовления детали и анализа технического задания, приходим к выводу, что наиболее подходящим способом изготовления детали будет обработка резанием.

Обработка резанием является одним из самых универсальных методов обработки. Этим методом можно получить детали любой формы при любом требовании к чистоте и точности обработки поверхности. Формообразование детали резанием производится на металлорежущих станках. Режущий инструмент механически прочен и тверд. Твердость значительно большая, чем у обрабатываемой поверхности.

Технологическая схема изготовления детали:

1.Входной контроль: оценка состояния поверхности материала, поиск дефектов.

2.Подготовка материала: очистка материала, удаление дефектов при их наличии. Удаление дефектов осуществляется механическим или химическим методом.

3.Подготовка станка: проверка работоспособности и очистка станков. Очистка может производиться механически или вручную.

4. Закрепить заготовку в станке. Величина отступа определятся размером нашей детали.

5. Точить. Придать заготовке диаметр равный 86 мм. Далее сделать выемку глубиной 45 мм и в ширину 60 мм и снять фаску 545 с одной стороны, и выступ диаметром 35 мм. Все эти операции производить с заданной шероховатостью равной 3,2 мкм.

6. Сверление. Получение трех отверстий диаметром 8,95 мм с предельным отклонением +0,26, одно отверстие диаметром 4,95 мм с предельным отклонением +0,26 и шесть отверстий диаметром 3,3 мм с предельным отклонением +0,16 [1].

7. Получение внутренней резьбы для отверстий. Для трех отверстий с помощью технологической оснастки получаем резьбу диаметром 10мм, шагом резьбы 1мм, шероховатостью 6,3 мкм и квалитетом 7Н. Для одного отверстия - резьбу диаметром 6 мм, шероховатостью 6,3 мкм и квалитетом 7Н. Для шести отверстий - резьба 4 мм, шероховатость 3,2 мкм и квалитет 7Н.

8. Нанесение покрытия Хим.Окс.прм.

9.Выходной контроль: осмотр детали, замер размеров, проверка механических и других свойств.

Исходя из этого, можно сказать, что изготовление подшипника с помощью обработки резанием будет проводиться такими операциями, как точение, сверление, нарезание резьбы, для которых необходимо выбрать подходящую технологическую оснастку.

**4. Обоснование выбора материала и расчет размеров заготовки для изготовления детали**

По заданию определено использовать для изготовления подшипника Сталь 10. Проанализируем данный материал.

Сталь 10 является материалом, который широко используется в производстве деталей машин. Это связано с высокими эксплуатационными характеристиками. Приведем некоторые особенности:

1) Хорошая пластичность.

2) Структура характеризуется хорошей коррозионной стойкостью. Стойкость к влаге

существенно расширяет область применения материала, однако поверхность может реагировать с некоторыми кислотами и элементами.

3) Низкую теплостойкость. Слишком сильный нагрев может привести к существенному

ухудшению эксплуатационных характеристик. К примеру, нагрев на момент трения становится причиной снижения износоустойчивости, а также твердости поверхности.

4) Заготовки из данной стали легко обрабатывать с помощью металлорежущих станков.

5) Высокий предел выносливости определяет применение материала при изготовлении

ответственных деталей, которые предназначены для длительной работы.

6) Возможность проведения термообработки для улучшения основных качеств. Она

позволит существенно увеличить твердость поверхности.

7) Также Сталь 10 распространена по причине низкой стоимости.

Исходя из диаметра детали, которую нам необходимо получить, а также из ГОСТ 2590-

2006, выбираем диаметр поставляемой заготовки равный 87мм. По данному ГОСТ также можно выбрать длину поставляемой заготовки. Для качественной углеродной стали возможен прокат длиной от 2 до 6 метров.

Так как стальной прокат горячекатаный, и возможно наличие окалин, то небольшой слой материала необходимо будет убирать. Для снятия этого слоя заготовка должна иметь следующие размеры: диаметр 87мм, длина 62мм.

**5. Выбор оборудования и инструмента**

Ленточнопильный станок по металлу – этот вид отрезного оборудования успешно используется для постоянной резки металлопроката из высококачественной и легированной стали, цветных металлов и их сплавов, а также из чугуна. Стоит отметить, что станки такого типа применяются не только в металлообрабатывающем производстве, но и в широкопрофильных мастерских. Основная резка производится под углом 90 градусов, но большая часть современных ленточнопильных станков дополнительно оснащается поворотной рамой, что позволяет проводить резку под любым углом.



Рисунок 5.1 – Станок ленточнопильный GW4038

Таблица 5.1 – Технические характеристики ленточнопильного станка GW4038[2]

|  |  |
| --- | --- |
| Максимальный размер заготовки: |  |
| круг, мм | 380 |
| полоса (ШхВ), мм | 400x250 |
| Скорость резания, м/мин | 30/50/70 |
| Размер ножовочного полотна, мм | 4115x34x1,1 |
| Эл.двигатель главного движения, кВт | 2,2 |
| Эл.двигатель гидравлической системы, Вт | 750 |
| Эл.двигатель помпы СОЖ, Вт | 75 |
| Крепление заготовки | гидравлические тисы |
| Натяжение пилы | ручное |
| Главный привод | червячный |
| Высота стола, мм | 620 |
| Габариты в упаковке, мм | 1900x1060x1400 |

Выбор модели станка определяется прежде всего возможностью изготовления на нем деталей необходимых размеров и формы, качества ее поверхности.

В данном случае выбран револьверный станок модели 1Г340.



Рисунок 5.2 – Револьверный станок 1Г340

Револьверный станок модели 1Г340 является универсальным токарно-револьверным станком. Он может быть прутковым или патронным, и на нем можно выполнять работы, требующие последовательного применения различного режущего инструмента (черновое и чистовое точение, сверление, растачивание, зенкерование, нарезание резьбы и т.п.). Его применяют в условиях серийного производства.

Этот станок относится к револьверным станкам с горизонтальной осью револьверной головки. Ось вращения головки расположена ниже оси шпинделя и параллельна ей. Револьверная головка имеет 16 гнезд, в которых с помощью державок крепится режущий инструмент. Этот станок не имеет бокового (поперечного) суппорта. Револьверная головка получает продольную и поперечную подачу.

Рассматриваемый станок отличается наличием автоматического переключения частоты вращения шпинделя и подач суппорта при смене позиций револьверной головки в соответствующее положение по программе заданной на штекере панели пульта управления.

Для наладки и обработки мелких партий заготовок предусмотрено ручное управление станком[3].

**Техническая характеристика**

Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм………………………………………………...40

Наибольший диаметр заготовки, обрабатываемой в патроне, мм…………………………...……400

Число частот вращения шпинделя……………………………………………………………………12

Пределы частот вращения шпинделя, мин-1…………..……………………………………….45-2000

Количество подач (продольных или поперечных)…………………………………………………..12

Пределы подач, мм/об: продольных…………………………………………………………..0,035-1,6

поперечных…........................................................................................0,02-0,8

Мощность, кВт……………………………………………………………………………………...…7,1

Габариты станка: длина…………………………………………………………………….……2800мм

ширина………………………………………………………………….…….1200мм

высота…………………………………………………………………….…..1400мм

Вертикально сверлильный станок МН25 Н-01 предназначен для выполнения различных сверлильных работ: сверления, рассверливания, зенкерования, развертывания. На станке допускается нарезание резьбы с ручным управлением реверсирования шпинделя.

Станок рассчитан для использования в условиях мелкосерийного и серийного производства.

На станке можно обрабатывать детали, устанавливаемые как на столе, так и на фундаментной плите. Наличие круглого поворотного стола позволяет обрабатывать отверстия в деталях без их перемещения по столу, что значительно облегчает обслуживание станка.[4]



Рисунок 5.2 – Вертикально-сверлильный станок МН25 Н-01

**Техническая характеристика**

Наибольший диаметр сверления, мм: -в стали, мм………………………………….………………20

- в чугуне, мм………………………………………………...25

Размер конуса шпинделя по ГОСТ 25557-82……………………………………………. Морзе ЗАТ6

Наибольший ход шпинделя, мм……………………………………………………………………150

Наибольший ход сверлильной головки, мм…………………………………………………..….…300

Вылет шпинделя, мм…………………………………………………………………………..……..200

Наибольшее расстояние от торца шпинделя до стола, мм…………………………………..…….650

Рабочая поверхность стола, мм……………………………………………………………..….320х360

Наибольшее перемещение стола, мм………………………………………………………….……350

Количество скоростей шпинделя……………………………………………………………….……..9

Пределы чисел оборотов шпинделя в минуту…………………………………………….…180-2800

Количество подач шпинделя………………………………………………………………….……….6

Диапазон подач, мм/об…………………………………………………………………………0,1–0,56

Мощность электродвигателя главного привода, кВ………………………………………………..1,5

Габарит станка, мм: - длина…………………………………………………………………………730

- ширина………………………………………………………………………650

- высота………………………………………………………………………1980

Масса МН25 Н-01 станка, кг………………………………………………………………………...620

Процесс нанесения покрытия хим.окс.прм не требует специального оборудования и состоит из следующих этапов.

Отсортированные детали окунают в раствор кальцинированной соды, едкого натра и тринатрий фосфата для химического обезжиривания. Затем, под температурой в 90 градусов производится их горячая промывка. Далее, уже в холодной воде производится холодная промывка деталей. Далее выполняется травление ингибированной соляной кислотой, что помогает избавиться от образовавшейся масляной плёнки. Далее, повторяется процедура холодной промывки и производится процедура оксидирования. Её суть в том что все детали окунают на 1,5 часа в смесь горячего концентрированного щелочного раствора, железа и воды. На следующих этапах производится вышеупомянутая холодная, горячая промывка, сушка. В итоге уже сухие детали пропитывают промышленным маслом[5].

После выбора необходимого оборудования требуется определить и сконструировать правильную оснастку.

**6. Конструирование оснастки (станочного приспособления)**

В качестве станочного приспособления выбран пневматический патрон.

Патроны токарные устанавливаются на универсальных и специальных станках и используются для крепления деталей на оси шпинделя.

Благодаря их применению достигается надежная фиксация и увеличивается зажимное усилие при большом крутящем моменте. Деталь не срывается, сохраняет правильное положение при работе, снижая риск поломки резца и обеспечивая высокую скорость изготовления изделия.

Патроны для токарных станков производятся из закаленной стали, реже – чугуна, и отличаются друг от друга конструкцией и назначением.

Также пневматические патроны подразделяются по виду кулачков. В нашем случае лучше выбрать трехкулачковый патрон, так как наша заготовка имеет симметричную форму.

Обычно патрон оснащен тяговым приводом, что позволяет сократить время на фиксацию. Механизированный привод обеспечивает еще одно немаловажное преимущество: постоянство зажимного усилия, за счет чего деталь не перекашивается и не вылетает при любых оборотах.

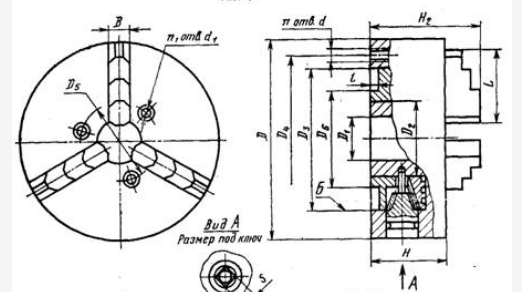


Рисунок 6.1 – Патрон с цилиндрическим, центрирующим пояском и с креплением через промежуточный фланец

**8. Охрана труда и техника безопасности**

Охрана труда – система законодательных актов, социально-экономических, организационных технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда. Охрана производства включает технику безопасности и производственную санитарию.

Техника безопасности – система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов.

Задачи охраны труда – свести к минимуму вероятность заболевания или поражения работающего с одновременным обеспечением комфорта при максимальной производительности труда. Реальные производственные условия характеризуются наличием вредных и опасных производственных факторов. Опасным производственным фактором называется фактор, воздействие которого при определенных условиях приводит к травме или другому внезапному ухудшению здоровья. Например: открытые токоведущие части, системы под давлением, движущиеся части систем и механизмов. Вредный производственный фактор – это фактор, воздействие которого при определенных условиях приводит к профзаболеванию или потере трудоспособности. Примеры: излучение, шум, вибрация, вредные вещества[6].

Одним из необходимых условий здорового и высокопроизводительного труда является обеспечение чистоты воздуха и нормальных метрологических условий в рабочей зоне помещения.

Также очень важным является освещение. Основная задача освещения сводится к созданию наилучших условий для обзора объекта. Эту задачу можно решить осветительной системой, отвечающей следующим требованиям:

1. Освещенность должна соответствовать зрительной работе, которая определяется следующими параметрами:

-объект различия - наименьший рассматриваемый объект, отдельные его части и дефекты;

-фон - поверхность, прилегающая к объекту различия;

-контраст объекта с фоном характеризуется соотношением яркости рассматриваемого объекта и фона;

1. Необходимость обеспечения равномерного распределения яркости на рабочей поверхности, а также в пределах окружающего пространства;
2. На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени, наличие которых приводит к утомляемости;
3. В поле зрения должна отсутствовать прямая или отраженная блескость. Блескость - повышенная яркость светящихся поверхностей;
4. Величина освещенности должна быть постоянной во времени. Это достигается использованием стабилизирующих устройств;
5. Следует выбрать оптимальную направленность светового потока;
6. Необходимо правильно выбрать спектральный состав света;
7. Все элементы осветительных установок, должны быть долговечными, электро-, взрыво- и пожаробезопасными.

**Техника безопасности при работе на ленточнопильном станке:**

При начале работы:

1. На работнике. Перед началом трудовой деятельности, обязательно должна быть экипировка. Под этим подразумевается специальная одежда, индивидуальные средства защиты.
2. Необходимо при надевании костюма экипировки хорошо застегивать все молнии и пуговицы, использовать головной убор. Избегать ношения в экипировке колющих предметов. Одежду следует заправлять внутрь.
3. Надо проверять, есть ли станок, его исправность, все необходимые средства на случай аварии, перед или после того, как получить задание от руководства:  
   - холостой ход: исправность всех механизмов при запуске оборудования;  
   - наличие смазки, проверка работы охлаждения;  
   - проверка откидного экрана. Это нужно для того, чтобы во время работы человеку не мешала стружка, от материала, который будет резать пила;  
   - наличие и уровень работы заземления, приборов контроля и измерения, аппаратуры пуска, блокировок;  
   - проверить исправность управления оборудованием..
4. Если обнаружены неисправности, то следует сообщить руководству.

Во время работы:

1. Проверка того, насколько правильно отрегулирован станок на поверхности.
2. Ограничить нерабочий участок оборудования.
3. Наблюдать за тем, чтобы шкифы были ограждены режущим полотном, кроме определенной рабочей части.
4. Делать так, чтобы части, которые уже отрезаны, не падали.
5. Лицевая сторона пильной рамы должна быть огорожена защитой.
6. Желтый сигнальный цвет должны иметь: кромки кожухов отрезных пил и круги ленточных пил.
7. Пылесборники должны работать хорошо, для большей безопасности при работе на ленточнопильном станке.
8. Следить, чтобы на самой пиле не было поломок.
9. Если пильные диски диаметром больше диаметра вала, то их устанавливать нельзя.
10. При работе оборудования надо находиться в плоскости вращения диска пилы.
11. Заточка производится по инструкции.
12. Вся уборка и замена смазки производится после работы станка.

По завершению работы станка:

1. Требуется обязательно отключить от питания оборудование.
2. Нужно совершить уборку по окончанию рабочего дня. Подразумевается, очистка рабочего места от стружек, возможные замены каких-либо деталей.
3. Надо произвести уборку всех выходов.
4. Все инструменты убрать в отведенные под них места.
5. Перед уходом осмотреть рабочее помещение на случай, нет ли возгораний. Если такие имеются, то потушить, засыпать песком.
6. При каких-либо нарушениях, произошедших в течение рабочего дня, сообщить начальству.
7. Уйти с рабочей территории[8].

**Требования безопасности при работе на токарных станках:**

Перед началом работы большинство требований при работе на станках совпадают.

Во время работы на токарных станках:

1. Контролировать надёжное закрепление заготовки, режущего инструмента и нахождение торцевого ключа в специально отведённом месте.
2. Устанавливать мужчинам заготовки весом больше 16 кг и женщинам более 10 кг разрешается с помощью специальных подъёмных устройств.
3. Следить за своевременным удалением стружки из зоны резания с помощью стружколомов, специальных крючков, щёток.
4. Контролировать слив охлаждающей жидкости из корыта станка.
5. Следить за смазкой центра задней бабки.

Запрещается:

1. передавать что-либо через работающий станок;
2. удалять стружку руками или струёй воздуха;
3. поддерживать и ловить отрезаемую заготовку руками;
4. останавливать патрон с помощью рук или предметов;
5. производить уборку работающего станка;
6. класть какие-либо предметы на станок;
7. работать в рукавицах или перчатках;
8. облокачиваться о станок;
9. измерять вращающуюся деталь;
10. смазывать детали и центры тряпкой;
11. отходить от работающего станка.

Необходимо:

1. пользоваться центрами задней бабки, если длина детали превышает 2 диаметра заготовки или при работе на высоких скоростях;
2. пользоваться люнетами, если длина детали превышает двенадцатикратный диаметр заготовки или при работе на высоких скоростях;
3. использовать специальные резцы с заточкой, если производится обработка вязких металлов;
4. использовать стружкоотводы при резке хрупких металлов;
5. пользоваться только специальными подкладками под резец соответствующего размера.

По окончанию работы также большая часть правил совпадает[9].

**Требования безопасности при работе на сверлильных станках:**

1) Сверление можно производить только на исправном и заземленном станке. Все ременные и зубчатые передачи должны быть ограждены прочным кожухом, предотвращающим попадание в них рук или одежды рабочего. Должны быть также ограждены все открытые вращающиеся части, имеющие выступы (головки болтов и шпонок, винты и гайки). Необходимо следить за тем, чтобы все ограждения были исправны и находились на месте;

2) Обрабатываемые детали необходимо прочно закреплять на столе станка или в приспособлениях.

Категорически запрещается удерживать детали руками, а также производить смену и установку инструмента во вращающийся шпиндель или применять неисправные приспособления и инструмент;

3) Сверло нужно закреплять правильно и точно;

4) Запрещается перебрасывать ремни с одной ступени шкива на другую при работающем электродвигателе;

5) Запрещается сдувать стружку со стола и выдувать из отверстия. Убирать со стола стружку следует только щетками или крючками, но не руками (даже защищенными рукавицами);

6) Рукава спецодежды рабочего должны быть подвязаны короткими тесемочками или застегнуты на пуговицы. На голову должен быть надет головной убор, под который необходимо убрать волосы;

7) При сверлении хрупких металлов необходимо пользоваться предохранительными очками[10].

Охрана труда и техника безопасности являются самыми важными условиями для успешного производства. Также при работе со станочным оборудованиями нельзя ни в коем случае нарушать требования безопасности, ведь это может быть чревато серьезными последствиями как для самих работников, так и для оборудования.

**Список использованных источников**

1. ГОСТ 19257-73. Отверстия под нарезания метрической резьбы. Диаметры. – Введ. 01.01.1974. – Межгосударственный стандарт, 1974.

2. Сайт компании “СОЮЗПРОМКОМПЛЕКТ” [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://spk-stanok.by/oborudovanie-metalloobrabotka/lentochnopilnoe/poluavtomaticheskie-lentochnopilnye-stanki/pa-otechestvennye-stanki/gw4038>

3. Ящерицын, П.И. Металлорежущие станки / П.И. Ящерицын, В.Д. Ефремов; под ред. А.И. Кочергина. – Минск, 2001. – 446 с.

4. Сайт компании “СОЮЗПРОМКОМПЛЕКТ” [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://spk-stanok.by/oborudovanie-metalloobrabotka/sverlilnoe/vertikalno-sverlilnye-stanki/vs-otechestvennye-stanki/mn25-n-01>

5. Производственная компания “СПЕЦДЕТАЛЬ” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pk-spetsdetal.ru/proizvodstvo/galvanika/himicheskoe-oksidirovanie-promaslivaniem/>

6. Предмет охраны труда. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5174230/>

7. Охрана труда. Освещение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zubolom.ru/lectures/oxrana_truda/7.shtml>

8. Техника безопасности при работе на ленточнопильных стнаках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oborudka.ru/favorit147/2.htm>

9. Техника безопасности при работе на токарных станках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stankiexpert.ru/stanki/tokarnye/tekhnika-bezopasnosti-na-tokarnom-stanke.html>

10. Техника безопасности при работе на сверлильных станках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://delta-grup.ru/bibliot/18/184.htm>