

# **Отчет по производственной практике**

База практики ОАО АК "ТУЛАМАШЗАВОД"  
Тула 2008

## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

1. История завода
2. Назначение, область применения детали
3. Анализ технологического процесса изготовления детали
4. Предложение по улучшению технологического процесса
5. Прохождение технологического процесса изготовления детали по цехам

### предприятия

Прокатное производство

Механический цех

6. Безопасность технологических процессов

Общие требования безопасности

Монтаж и демонтаж оборудования

7. Техничко - экономические показатели изготовления детали

### Заключение

### Список использованной литературы

## **ВВЕДЕНИЕ**

В период прохождения практики ставится цель - освоение методов реального проектирования и разработки технологических процессов изготовления детали, отдельных узлов, сборочных единиц и формирование технологического мировоззрения при одновременном обеспечении необходимых требований безопасности на всех этапах производства.

За время прохождения практики нами были решены следующие задачи:

- а) закрепление и углубление знаний в области производства технологических процессов, оборудования, оснастки, средств контроля и испытаний, вопросов экономики, организации производства, охраны труда и окружающей среды;
- б) ознакомление с номенклатурой, конструктивными и технологическими особенностями производства деталей, сборочных единиц и изделий, выпускаемых на предприятии;
- в) приобретение практических навыков в разработке технологической документации;
- г) изучение технологических процессов контроля деталей и приобретение навыков работы с контрольно-измерительными приборами;
- д) приобретение практических навыков использования изученных дисциплин в технологической подготовке производства;
- е) накопление материалов по технологической практике для выполнения курсовых проектов и других заданий в процессе дальнейшего обучения;
- ж) приобретение опыта общения в трудовом коллективе.

# 1. ИСТОРИЯ ЗАВОДА

Знаменитые Тульские заводы ведут свою историю не одно десятилетие. С 1880 года на Байцуровском заводе, где сегодня расположена Акционерная компания «Туламашзавод», началось промышленное производство. Завод выпускал различные изделия из чугуна и меди, орудия сельскохозяйственного назначения.

С 1912 предприятие работало в составе оружейного завода, развивая станкостроение, текстильное машиностроение. В 1936 завод назван Машиностроительным. В августе 1984 года завод получил имя Василия Михайловича Рябикова, выдающегося руководителя военной промышленности.

6 ноября 1992 года завод был преобразован в акционерную компанию ОАО АК «ТУЛАМАШЗАВОД».

В наши дни технический прогресс в значительной степени является функцией науки. Значительная роль здесь принадлежит такой науке, как технология машиностроения. Объектом исследования этой науки является процесс изготовления машин, а цель – раскрытие связей и закономерностей, действующих в этом процессе.

Основной задачей технологии машиностроения является решение социальной и экономической проблемы снижения затрат человеческого труда во всех отраслях изготовления изделий.

Технологический процесс изготовления изделия является составной частью производственного процесса, содержащей действия по изменению и последовательному определению состояния предмета производства. Производственный процесс – это совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления изделия.

## **2. НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕТАЛИ.**

Деталь, данная мне для изучения в процессе прохождения практики - это винт. Он производится во внутризаводском предприятии "Двигатель" (производственный участок №10 цеха №15 ОАО АК "ТУЛАМАШЗАВОД").

Винт входит в состав дизельного двигателя и выполняет функцию крепежного приспособления со спиральной нарезкой. Предназначен для крепления отдельных составляющих частей двигателя. Объем выпуска детали в год составляет 2000 штук, что соответствует объему мелкосерийного производства.

Описание детали. Деталь представляет собой тело вращения. Длина детали 123<sub>-1</sub> мм. Диаметр 20мм. Для крепления винта нарезана резьба М20-8g.

### 3. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ.

Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте, называется технологической операцией.

Технологический процесс изготовления детали содержит 7 операций.

0010 – отрезная (пила ножовочная);

0030 – токарная (токарно – винторезный станок 1К62);

0035 – токарная (токарно – винторезный станок 1К62);

0060 – сверлильная (вертикально – сверлильный станок ТСМ-212);

0070 – резьбонакатная (резьбонакатной п/автомат UPW 2.5\*100);

0080 – промывка (машина моечная МК-100);

0200 – покрытие;

Законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента, и поверхностей, образуемых обработкой и ли соединяемых сборкой (ГОСТ 3.1109-73), называется технологическим переходом.

Операция 0010 состоит из одного перехода:

1- резать штангу на заготовки.

Операция 0030 состоит из четырех переходов:

1 – подрезать торец.

2 – обточить фаску 1.

3 – отрезать деталь в размер 2.

4 – уложить деталь в тару.

Операция 0035 состоит из шести переходов:

1 – подрезать торец 7.

2 – обточить диаметр 1 выдерживая размеры 2 и 3.

3 – обточить диаметр 4 выдерживая размеры 5 и 6.

4 – обточить конус 8 выдержав размер 9.

5 – сдать ОТК размер 5.

6 – уложить деталь в тару.

Операция 0060 состоит из двух переходов:

1 – сверлить отверстие, выдерживая размеры 1 и 2

2 – зенковать фаски, выдерживая размер 3

Операция 0070 состоит из одного перехода:

1 – накатать резьбу в размер 1 выдерживая размеры 2 и 3.

Операция 0080 состоит из одного перехода:

1 - промыть деталь (допускается промывку производить в ванне цеховой в моющем растворе: тринатрий фосфат ГОСТ 201 – 76 - 15...35 г/дм<sup>3</sup>; сода кальцинированная техническая Б сорт 1 ГОСТ 5100 – 85 - 15...35 г/дм<sup>3</sup>; стекло натриевое жидкое А ГОСТ 13076 – 61 – 3...5 г/дм<sup>3</sup>).

Далее деталь поступает на стол контролера, где проходит проверку на соответствие размеров ГОСТам и системе стандартов, разработанных на ОАО АК “Туламашзавод” (ЛК). Размер 1 - ГОСТ 17763 – 72, размер 2 - ГОСТ 17764 – 72, размер 3 и размер 4 - ЛК 8153-8182, размер 5 и размер 6 - ОСТ 3-2040-87, размер 7 , 8 , 9 - ЛК 8102-0503-h14, размер 10 ГОСТ 14810-69, размер 11 - ЛК 8371-0162.

Далее деталь транспортируется из цеха №15 в цех №12 для нанесения покрытия из цинка15-хром.

Затем снова деталь транспортируется в цех №15 на сборку. Перед сборкой деталь попадает на стол контролера, где идет проверка качества покрытия и ставится клейма ОТК.

Данный технологический процесс для данной детали (винта) составлен наиболее рационально для существующего типа производства.

#### 4. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО УЛУЧШЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.

Возможно использование пресса любой модели взамен ножовочной пилы на операции 0010. За счет этого значительно снижается время на отрезной операции и время обработки, что в конечном итоге дает хорошую экономическую выгоду, за счет снижения себестоимости детали.

5. Прохождение технологического процесса изготовления детали по цехам предприятия. Данная деталь (винт) производится из заготовки, изготовленной путем проката.

#### 5.1 Прокатное производство Сущность процесса

Прокатке подвергают до 90 % всей выплавляемой стали и большую часть цветных металлов. При прокатке металл пластически деформируется вращающимися валками. Взаимное расположение валков и заготовки, форма и число валков могут быть различными. Выделяют три основных вида прокатки: продольную, поперечную и поперечно-винтовую.

При продольной прокатке (рис. 1, а) заготовка 2 деформируется между двумя валками 1, вращающимися в разные стороны, и перемещается перпендикулярно к осям валков.

Рис. 1. Основные виды прокатки:

1 г— валки; 2 — заготовка; 3 — оправка

При поперечной прокатке (рис. 1, б) валки 1, вращаясь в одной направлении, придают вращение заготовке 2 и деформируют ее.

При поперечно-винтовой прокатке (рис. 1, в) валки 1 расположены под углом и сообщают заготовке 2 при деформировании вращательное и поступательное движения.

В процессе прокатки металл непрерывно втягивается в зазор между валками под действием сил трения между металлом и валками. Для осуществления процесса прокатки необходима определенная величина этих сил трения. Так, при наиболее распространенной продольной прокатке на заготовку со стороны валков действуют нормальные силы  $N$  и сила трения  $T$ . Спроектировав эти силы на горизонтальную ось, можно записать условие захвата металла валками (по отношению к одному валку, так как система симметрична):  $N \sin \alpha < T \cos \alpha$ .

Угол  $\alpha$  называется углом захвата. Выразив силу трения как  $T = fN$ , где  $f$  — коэффициент трения, и подставив это выражение в условие захвата, получим  $\sin \alpha < \cos \alpha$  или  $f > \tan \alpha$ .

Таким образом, для осуществления захвата металла валками необходимо, чтобы коэффициент трения между валками и заготовкой был больше тангенса угла захвата.

При горячей прокатке стали гладкими валками угол захвата равен  $15 — 24^\circ$ , при холодной —  $3 — 8^\circ$ . При установившемся процессе прокатки коэффициент трения может быть примерно вдвое меньше. В процессе прокатки уменьшается толщина заготовки при одновременном увеличении ее длины и ширины. Деформацию заготовки обычно определяют относительным обжатием, %.

Площадь поперечного сечения заготовки всегда уменьшается. Поэтому для определения деформации (особенно, когда обжатие по сечению различно) используют показатель, называемый вытяжкой. Вытяжка при прокатке обычно составляет 1,1—1,6 за проход, но может быть и больше.

### **Продукция прокатного производства**

Форму поперечного сечения прокатанной полосы называют профилем. Совокупность форм и размеров профилей, получаемых прокаткой, называют сортаментом. В СССР почти весь сортамент проката изготавливается в соответствии с ГОСТом (Государственным общесоюзным стандартом). В ГОСТах на сортамент проката приведены площадь



поперечного сечения, размеры, масса 1 м длины профиля и допустимые отклонения от номинальных размеров. Сортамент прокатываемых профилей разделяется на четыре основные группы: сортовой прокат, листовой, трубы и специальные виды проката. Сортовой прокат делят на профили простой геометрической формы (квадрат, круг, шестигранник, прямоугольник) и фасонные (швеллер, рельс, угловой и тавровый профили и т. д.). Круглую и квадратную сталь прокатывают соответственно с диаметром или стороной квадрата 5—250 мм; шестигранную — с диаметром вписанного круга 6—100 мм; полосовую — шириной 10—200 мм и толщиной 4—60 мм.

Цветные металлы и их сплавы прокатывают преимущественно на простые профили — круглый, квадратный, прямоугольный.

Листовой прокат из стали и цветных металлов используют в различных отраслях промышленности. В связи с этим листовую сталь, например, делят на автотракторную, трансформаторную, кровельную жечь и т. д. Расширяется производство листовой стали с оловянным, цинковым, алюминиевым и пластмассовым покрытиями. Кроме того, листовую сталь разделяют на толстолистовую (толщиной 4—160 мм) и тонколистовую (толщиной менее 4 мм). Листы толщиной менее 0,2 мм называют фольгой.

Трубы разделяют на бесшовные и сварные. Бесшовные трубы прокатывают диаметром 30—650 мм с толщиной стенки 2—160 мм из углеродистых и легированных сталей, а сварные — диаметром 5—2500 мм с толщиной стенки 0,5—16 мм из углеродистых и низколегированных сталей.

К специальным видам проката относят колеса, кольца, шары, периодические профили с периодически изменяющейся формой и площадью поперечного сечения вдоль оси заготовки

Инструмент и оборудование для прокатки

Рис. 2. Инструмент для прокатки:

а— гладкий валок; б — ручьевого валок; в — калибр; г -  
расположение валков в четырех валковой клетки, д – то же, в 12-валковой клетки.

Инструментом для прокатки являются валки, которые в зависимости от прокатываемого профиля могут быть гладкими (рис. 2, а), применяемыми для прокатки листов, лент и т. п., ступенчатыми, например для прокатки полосовой стали, и ручьевыми (рис. 2, б) для получения сортового проката. Ручьем называют вырез на боковой поверхности валка, а совокупность двух ручьев образует калибр (рис. 2, в). Каждая пара ручьевых валков обычно образует несколько калибров.

Валки состоят из рабочей части — бочки 1, шеек 2 и тrefы 3. Шейки валков вращаются в подшипниках, которые у одного из валков могут перемещаться специальным нажимным механизмом для изменения расстояния между валками и регулирования взаимного расположения их осей. Комплект прокатных валков со станиной называют рабочей клетью; последняя вместе со шпинделем для привода валков, шестеренкой клетью для передачи вращения с одного на два вала, редуктором, муфтами и электродвигателем образуют рабочую линию стана.

Рабочие клетки по числу и расположению валков могут быть двухвалковые; четырехвалковые (рис. 2, г), у которых два валка рабочих и два опорных; многовалковые (рис. 2, д), у которых также два валка рабочих, а остальные — опорные. Использование опорных валков позволяет применять рабочие валки малого диаметра, благодаря чему увеличивается вытяжка и снижается усилие деформирования.

Прокатные станы могут быть одноклетьевыми (с одной рабочей клетью) и многоклетьевыми.

Наиболее совершенные многоклетьевые станы — непрерывные, у которых рабочие клетки располагают последовательно одну за другой. Прокатываемая полоса через каждую клеть проходит только один раз, т. е. число рабочих клеток этих станов равно требуемому числу проходов полосы. Расстояние между клетями обычно меньше длины прокатываемой полосы, следовательно, она прокатывается одновременно в нескольких клетях. На непрерывных станах достигается высокая производительность при полном исключении ручного труда. Максимальная скорость прокатки на современных непрерывных станах составляет 50—60 м/с.

По назначению прокатные станы подразделяют на станы для производства полупродукта и станы для выпуска готового проката. К первой группе относят обжимные станы для прокатки слитков в полупродукт крупного сечения (блюминги, дающие заготовку для сортового проката, и слябинги, дающие заготовку для листового проката) и заготовочные для получения полупродукта более мелкого сечения.

К станам для производства готового проката относят сортовые, листовые, трубные и специальные. Размер блюмингов, слябингов, заготовочных и сортовых станов характеризуется диаметром бочки валков (например: блюминг 1500; сортовой стан 350); размер листовых станов — длиной бочки (например: стан 3600), а размер трубопрокатных станов — наружным диаметром прокатываемых труб.

# Технология производства основных видов проката

Исходной заготовкой при прокатке служат слитки: стальные массой до 60 т, из цветных металлов и их сплавов обычно массой до 10 т. При производстве сортовых профилей стальной слиток массой до 15 т в горячем состоянии прокатывают на блюминге, получая заготовки квадратного (или близкого к нему) сечения (от 140X140 до 450x450 мм), называемые блюмами. Затем блюмы поступают на заготовочные станы для прокатки заготовок требуемых размеров или сразу на крупносортовые станы для прокатки крупных профилей сортовой стали. На заготовочных и сортовых станах заготовка последовательно проходит через ряд калибров.

Разработку системы последовательных калибров, необходимых для получения того или иного профиля, называют калибровкой. Калибровка является сложным и ответственным процессом. Неправильная калибровка может привести не только к снижению производительности, но и к браку изделий. Чем больше разность в размерах поперечных сечений исходной заготовки и конечного изделия и чем сложнее профиль последнего, тем больше число калибров требуется для его получения. Число калибров может быть различным; например, при прокатке проволоки диаметром 6,5 мм их число достигает 21. После прокатки полосы режут на мерные длины, охлаждают, правят в холодном состоянии, термически обрабатывают, удаляют поверхностные дефекты.

При производстве листового проката стальной слиток массой до 50 т в горячем состоянии прокатывают на слябинге или блюминге, получая заготовку прямоугольного сечения (наибольшей толщиной — 350 и шириной — 2300 мм), называемую слябом.

В настоящее время вместо прокатанных заготовок широко применяют заготовки в виде слябов, полученные непрерывной разливкой. Слябы прокатывают большей частью на непрерывных станах горячей прокатки, состоящих из двух групп рабочих клетей — черновой и чистовой, расположенных друг за другом. Перед каждой группой клетей сбивают окалину в окалиноломателях. После прокатки полосу толщиной 1,2—16 мм сматывают в рулон. К отделочным операциям производства горячекатаного листа относятся резка, травление, термическая обработка и др.

Исходным материалом для холодной прокатки листа толщиной менее 1,5 мм обычно служат горячекатаные рулоны. На современных станах холодной прокатки производят листовую сталь с минимальной толщиной 0,15 мм и ленты с минимальной толщиной 0,0015 мм. Современным способом холодной прокатки является рулонный.

Предварительно горячекатаный лист очищают травлением в кислотах с последующей промывкой. Прокатывают на одноклетевых и многоклетевых непрерывных четырех валковых станах, а также на многовалковых станах. После холодной прокатки материал проходит отделочные операции: отжиг в защитных газах, нанесение в случае необходимости покрытий, разрезку на мерные листы и др.

При прокатке бесшовных труб первой операцией является прошивка — образование отверстия в слитке или круглой заготовке. Эту операцию выполняют в горячем состоянии на прошивных станах. Наибольшее применение получили прошивные станы с двумя бочкообразными валками, оси которых расположены под небольшим углом (5—15°) друг к другу. Оба валка вращаются в одном и том же направлении, т. е. в данном случае используется принцип поперечно-винтовой прокатки. Благодаря такому расположению валков заготовка получает одновременно вращательное и поступательное движения. При этом в металле возникают радиальные растягивающие напряжения, которые вызывают течение металла от центра в радиальном направлении, образуя внутреннюю полость, и

облегчают прошивку отверстия оправкой, устанавливаемой на пути движения заготовки. Последующую прокатку прошитой заготовки в трубу требуемых диаметра и толщины стенки производят на раскатных станах. Например, при наиболее распространенном методе трубу прокатывают на короткой оправке в так называемом автоматическом двухвалковом стане. Валки образуют последовательно расположенные круглые калибры, зазор между закрепленной на длинном стержне оправкой и ручьями валков определяет толщину стенки трубы. Для устранения неравномерности толщины стенки по сечению и рискос после раскатки производят обкатку труб в обкатных станах, рабочая клеть которых по конструкции аналогична клетке прошивного стана. Затем для получения заданного диаметра трубы прокатывают в калибровочном многоклетьевом стане продольной прокатки без оправки; а при необходимости получения труб диаметром менее 80 мм — еще и в редуционных непрерывных станах с рабочими клетями аналогичной конструкции.

Сварные трубы изготовляют из плоской заготовки — ленты (называемой стрипсом) или из листов, ширина которых соответствует длине (или половине длины) окружности трубы. Процесс изготовления сварной трубы включает следующие основные операции: формовка плоской заготовки в трубу, сварка кромок, уменьшение (редуцирование) диаметра полученной трубы. Для сварки чаще применяют следующие способы: печную сварку, сварку сопротивлением и дуговую под слоем флюса. При производстве труб печной сваркой ленту, размотанную с рулона, правят, нагревают в узкой длинной (до 40 м) газовой печи до температуры 1300—1350 °С и формируют в трубу в непрерывном прокатном стане (рис. 3.12). Стан состоит из 6—12 рабочих клетей, в которых валки образуют круглые калибры. При прокатке в калибрах прижимаемые одна к другой кромки, до полнительно нагретые до высокой температуры обдувкой кислородом, свариваются. Выходящую из стана трубу разрезают специальной пилой на куски требуемой длины и далее калибруют на калибровочном стане. Этим способом изготовляют трубы самой низкой стоимости из низкоуглеродистой стали (Ст2кп) диаметром 10—114 мм.

Электросваркой можно получать трубы большого диаметра (до 2500 мм) с тонкой стенкой (до 0,5 мм) из легированных сталей.

При производстве труб сваркой сопротивлением ленты или полосы свертывают в холодном состоянии в трубу в формовочных непрерывных станах. При выходе из формовочного стана трубная заготовка поступает на трубоэлектросварочный стан, где кромки трубы прижимаются друг к другу двумя парами вертикальных валков и одновременно свариваются роликовыми электродами. После сварки трубу калибруют, разрезают на части.

Дуговой сваркой под флюсом изготовляют, трубы с прямыми и спиральными швами. В первом случае подготовленный лист формуют на листогибочных валковых станах или на прессах, затем сваривают, причем швы накладывают снаружи и изнутри трубы. При получении труб со спиральным швом лента, разматываемая с рулона, сворачивается по спирали в трубу, а затем сваривается по кромкам.

Трубы с более тонкой стенкой, высокими качеством поверхности и точностью размеров получают на станах холодной прокатки труб различных типов, а также волочением. В качестве заготовки в этом случае применяют горячекатаные трубы.

Процессы получения специальных видов проката отличаются большим разнообразием. Причем некоторые из них осуществляют на металлургических предприятиях, а другие — на машиностроительных. Особенно большое значение имеет прокатка периодических профилей, которые применяют как фасонную заготовку для последующей штамповки и как заготовку под окончательную механическую обработку. Периодические профили в основном изготовляют поперечной и поперечно-винтовой прокаткой. На станках поперечно-винтовой прокатки получают не только периодические профили, но и заготовки шаров и сферических роликов подшипников качения (рис. 3). Валки 2 и 4

вращаются в одну и ту же сторону. Ручьи валков соответствующей формы сделаны по винтовой линии. Заготовка 1 при прокатке получает вращательное и поступательное движения; от вылета из валков она предохраняется центрирующими упорами 3. Производство других специальных видов проката, осуществляемых чаще на машиностроительных предприятиях.

Рис. 3. Схема прокатки шаров в стане поперечно-винтовой прокатки

## 5.2 Механический цех

Одна из главных задач машиностроения — дальнейшее развитие, совершенствование и разработка новых технологических методов обработки заготовок деталей машин, применение новых конструкционных материалов и повышение качества обработки деталей. Особенно большое внимание уделяется чистовым и отделочным технологическим методам обработки, объем которых в общей трудоемкости обработки деталей постоянно возрастает. Наряду с механической обработкой резанием применяют методы обработки пластическим деформированием, с использованием химической, электрической, световой, лучевой и других видов энергий. Весьма прогрессивны комбинированные методы обработки.

Обработка металлов резанием - это процесс срезания режущим инструментом с поверхности заготовки слоя металла в виде стружки для получения необходимой геометрической формы, точности размеров, взаиморасположения и шероховатости поверхностей детали. Чтобы срезать с заготовки слой металла, необходимо режущему инструменту и заготовке сообщить относительные движения. Инструмент и заготовку устанавливают и закрепляют в рабочих органах станков, обеспечивающих эти относительные движения: в шпинделе, на столе, в револьверной головке. Движения рабочих органов станков подразделяют на движения резания, установочные и вспомогательные. Движения, которые обеспечивают срезание с заготовки слоя металла или вызывают изменение состояния обработанной поверхности заготовки, называют движениями резания. К ним относят главное движение и движение подачи.

За главное принимают движение, определяющее скорость деформирования и отделения стружки, за движение подачи — движение, обеспечивающее врезание режущей кромки инструмента в материала заготовки. Эти движения могут быть непрерывными или прерывистыми, а по своему характеру вращательными, поступательными, возвратно-поступательными. Скорость главного движения обозначают  $v$ , величину подачи —  $s$ . Движения, обеспечивающие взаимное положение инструмента и заготовки для срезания с нее определенного слоя материала, называют установочными. К вспомогательным движениям относят Транспортирование заготовки, закрепление заготовок и инструмента, быстрые перемещения рабочих органов станка и др.

Режущие инструменты в данном производстве работают в условиях больших силовых нагрузок, высоких температур и трения. Поэтому инструментальные материалы должны удовлетворять ряду особых эксплуатационных требований. Материал рабочей части инструмента должен иметь большую твердость и высокие допустимые напряжения на изгиб, растяжение, сжатие, кручение. Твердость материала рабочей части инструмента должна значительно превышать твердость материала заготовки.

Высокие прочностные свойства необходимы, чтобы инструмент обладал сопротивляемостью соответствующим деформациям в процессе резания, а достаточная вязкость материала инструмента позволяла воспринимать ударную динамическую нагрузку, возникающую при обработке заготовок из хрупких материалов и заготовок с прерывистой поверхностью. Инструментальные материалы должны иметь высокую

красно стойкость, т. е. сохранять большую твердость при высоких температурах нагрева. Важнейшей характеристикой материала рабочей части инструмента является износостойкость. Чем выше износостойкость, тем медленнее изнашивается инструмент. Это значит, что разброс размеров деталей, последовательно обработанных одним и тем же инструментом, будет минимальным.

В основу классификации металлорежущих станков, принятой в нашей стране, положен технологический метод обработки заготовок. Классификацию по технологическому методу обработки проводят в соответствии с такими признаками, как вид режущего инструмента, характер обрабатываемых поверхностей и схема обработки. Станки делят на токарные, сверлильные, шлифовальные, полировальные и доводочные, зубообрабатывающие, фрезерные, строгальные, разрезные, протяжные, резьбообрабатывающие и т. д.

Классификация по комплексу признаков наиболее полно отражается в общегосударственной Единой системе условных обозначений станков. Она построена по десятичной системе; все металлорежущие станки разделены на десять групп, группа — на десять типов, а тип — на десять типоразмеров. В группу объединены станки по общности технологического метода обработки или близкие по назначению (например, сверлильные и расточные). Типы станков характеризуют такие признаки, как назначение, степень универсальности, число главных рабочих органов, конструктивные особенности. Внутри типа станки различают по техническим характеристикам.

В соответствии с этой классификацией каждому станку присваивают определенный шифр. Первая цифра шифра определяет группу станков, вторая тип, третья (иногда третья и четвертая) показывает условный размер станка. Буква на втором или третьем месте позволяет различать станки одного типоразмера, но с разными техническими характеристиками. Буква в конце шифра указывает на различные модификации станков одной базовой модели. Например, шифром 2Н135 обозначают вертикально-сверлильный станок (группа 2, тип 1), модернизированный (Н), с наибольшим условным диаметром сверления 35 мм (35).

Различают станки универсальные, широкого применения, специализированные и специальные. На универсальных станках выполняют самые разнообразные работы, используя заготовки многих наименований. Примерами таких станков могут быть токарно-винторезные, горизонтально-фрезерные консольные и др. Станки широкого назначения предназначены для выполнения определенных работ на заготовках многих наименований (многорезцовые, токарно-отрезные станки). Специализированные станки предназначены для обработки заготовок одного наименования, но разных размеров (например, станки для обработки коленчатых валов). Специальные станки выполняют определенный вид работ на одной определенной заготовке.

## 6. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Снижение производственной опасности осуществляется выполнением соответствующих инструкций:

№013- Для работающих на токарных станках, автоматах и полуавтоматах с ЧПУ (2000 год).

№029- Для работающих на металлорежущих станках (2002 год).

### 6.1 Общие требования безопасности

К обслуживанию механизмов могут быть допущены только те рабочие, которые изучили их устройство и инструкцию по эксплуатации. Перед включением следует удостовериться в исправности механизма и в том, что пуск его никому не угрожает опасностью.

Обнаружив во время осмотра какие-либо неисправности в механизме или его предохранительных устройствах, рабочий должен сообщить об этом мастеру и до их устранения к работе не приступать.

Запрещается оставлять работающий механизм без присмотра. Даже при кратковременном отсутствии на рабочем месте следует остановить механизм и сообщить мастеру о своем уходе. Запрещается касаться движущихся частей механизма и облакачиваться на него; брать или передавать через работающий механизм предметы; чистить, смазывать, ремонтировать механизм на ходу. Недопустимо пользоваться перчатками и рукавицами при выполнении работ, если имеется опасность захвата их вращающимися частями. Если во время работы в механизм попал какой-либо предмет, доставать его, не отключив механизм, запрещается. Надо остановить механизм и медленно, вращая его вручную, освободить попавший в него предмет.

Не разрешается допускать на свое рабочее место лиц, не имеющих отношения к выполняемой работе, а также доверять работающий механизм другому рабочему.

### 6.2 Монтаж и демонтаж оборудования.

Станки, прессы и другое оборудование должны устанавливаться на прочных основаниях или фундаментах, тщательно выверяться и надежно закрепляться. В конструкции оборудования (станка, прессы и т. д.) и отдельных его частей необходимо предусматривать специальные рамы, болты, окна, кронштейны и другие устройства для быстрой, удобной и надежной строповки и безопасного перемещения во время погрузки, демонтажа и ремонта оборудования.

Устройства для строповки должны располагаться с учетом центра тяжести переносимого груза и при подъеме не должны повреждаться натянутыми цепями или тросами. Рым-болты, приливы, кронштейны, стенки, в которых имеются окна под строповку, должны быть рассчитаны на прочность с учетом массы поднимаемого груза и возникающей во время транспортирования перегрузки.

При монтаже, демонтаже и ремонте оборудования; его узлов и агрегатов высотой более 1,5 м от уровня пола или рабочей площадки устраивают прочные и устойчивые подмости, леса и т. п. для безопасной работы на высоте. Рабочие места ремонтных слесарей должны быть оборудованы шкафами, верстаками, стеллажами.

Перед ремонтом оборудование отключают от электросети, а на пусковых устройствах вывешивают плакат с надписью «Не включать — работают люди».



## 7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

Технико-экономическое обоснование выбора заготовки для обрабатываемой детали производят по нескольким направлениям металлоемкости, трудоемкости и себестоимости, учитывая при этом конкретные производственные условия. Технико-экономическое обоснование ведется по двум или нескольким выбранным вариантам. При экономической оценке определяют металлоемкость, себестоимость или трудоемкость каждого варианта изготовления заготовки, а затем их сопоставляют.

Технико-экономический расчет изготовления заготовки производят в следующем порядке:

1. Устанавливают метод получения заготовки согласно типу производства, конструкции детали, материалу и другим техническими требованиями на изготовление детали.
2. Назначают припуски на обрабатываемые поверхности детали согласно выбранному методу получения заготовки по нормативным таблицам или производят расчет аналитическим методом;
3. Определяют расчетные размеры на каждую поверхность заготовки;
4. Назначают предельные отклонения на размеры заготовки по нормативным таблицам в зависимости от метода получения;

Технико — экономические показатели изготовления детали.

Материал:

- Размер: М20
- Марка стали: Ст25
- Вес заготовки одной штуки = 0,313 кг
- Цена за 1 кг = 23-00 (руб.)
- Стоимость за единицу = 7-20 (руб.)

1. Заработная плата рабочего за единицу продукции составляет 5-72 (руб.).
2. Дополнительная заработная плата рабочего на единицу продукции составляет 1-43 (руб.).
3. Отчисление на социальное страхование составляет 1-99 (руб.).
4. Спецрасходы составляют 1-14 (руб.).
5. Цеховые расходы составляют 17-16 (руб.).
6. Общезаводские расходы составляют 11-44 (руб.).
7. Итоговая заводская себестоимость детали равна 46-08 (руб.).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной целью проектирования технологического процесса является снижение себестоимости изделия и повышение производительности труда. Решение этой задачи должно производиться в соответствии с заданным типом производства. Проектирование нового технологического процесса должно включать в себя анализ исходных данных (определение служебного назначения изделия, анализ технических условий и технологичности конструкций), определение класса и группы детали, количественная оценка групп изделий, выбор исходной заготовки и метода ее изготовления, выбор технологических баз, составление технологического маршрута обработки, разработка технологических операций.

Технологический процесс для данной детали (винта) составлен наиболее рационально. Форма детали достаточно проста для обработки, для выполнения своих функций, рассматриваемая деталь получена с экономической точки зрения рационально.

Итоговая заводская себестоимость винта не велика.

Припуски определены расчетно-аналитическим методом, что дает получить экономию металла, уменьшить трудоемкость обработки и снизить себестоимость выпускаемой продукции.

Выбраны оптимальные режимы резания, что обеспечивает наибольшую производительность труда при наименьшей себестоимости операции при требуемом качестве обработки.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Курсовое проектирование по предмету “Технология машиностроения”, Добрыднев И.С., М.: Машиностроение 1985.
2. Технология конструкционных материалов, Дальский А.М., М.: Машиностроение 1985.
3. Охрана труда в машиностроении, Мазов В.А. М.: Машиностроение 1983.

Министерство науки и образования РФ

Федеральное агентство по образованию

ГОУ ВПО

Саратовский государственный технический университет

Отчет о пройденной производственной практики

Саратов 2010 г.

#### Общие сведения о заводе

Филиал ФГУП «НПЦАП»-«ПО «КОРПУС» ведет историю с 17 июля 1934 года, когда в Москве был создан завод точной электромеханики, специализирующийся на серийном изготовлении и поставке войсковым частям РККА приборов управления зенитным огнем и систем звукоулавливания для пеленгирования самолетов. В 1936 году завод был переименован в завод № 205 имени Н.С. Хрущева, а с началом Великой Отечественной Войны эвакуирован в г.Саратов. В 1942 году завод № 205 имени Н.С. Хрущева начал поставку для фронта корпусов бронебойных и фугасных снарядов системы залпового огня "Катюша".

С июля 1951 года завод приступил к освоению и серийному изготовлению командных гироскопических приборов для систем управления РКК, определившему ключевое направление деятельности завода на многие годы, включая сегодняшний день. Приборы завода были установлены на космическом корабле "Восток", на котором Ю.А. Гагарин совершил первый пилотируемый полет в космос.

Приказом Министерства общего машиностроения СССР от 31 января 1975 года № 42 образованно Производственное объединение "Корпус" (ПО "Корпус"), которое осуществило разработку и производство командных приборов для измерения угловых скоростей, блоков датчиков угловых скоростей для систем управления космических кораблей "Союз", "Прогресс" и станции "Мир". За вклад в освоение космического пространства и выпуск специальной техники предприятие было награждено Орденом Ленина, Орденом Октябрьской Революции, Орденом Трудового Красного Знамени. За время существования предприятия свыше 2 000 работников были награждены правительственными наградами, 3 человека удостоены звания Героя Социалистического Труда, 7 человек стали лауреатами Государственной премии. Приказом Российского космического агентства от 11 марта 1999 года №56 ПО "Корпус" было переименовано в Федеральное государственное унитарное предприятие "Производственное объединение "Корпус".

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 4 августа 2004 года № 1009 ФГУП "ПО "Корпус" включено в перечень стратегических предприятий и организаций, обеспечивающих обороноспособность и безопасность государства.

В основном производстве различают мелко-, средне-, крупносерийное и массовое производства.

В мелко- и средне серийном производстве предприятие освоило выпуск изделий гособоронзаказа продукции в рамках Федеральной космической программы, в том числе принципиально новых приборов собственной разработки (таких как, например, блок измерителей линейного ускорения - БИЛУ). Прибор предназначен для оптимизации работы двигателей спускаемых аппаратов кораблей «СоюзТМ».

Наряду с оборонной и космической продукцией завод крупносерийно изготавливает изделия общегражданского назначения. В медицинских учреждениях прекрасно себя зарекомендовали аппараты искусственной вентиляции лёгких для пациентов всех возрастов «Спирон» и «Спиро-Вита», аппарат ингаляционного наркоза «Нарком-б» и «Полинарком» и др.

Среди товаров массового производства, товаров народно-хозяйственного назначения заслуженным успехом пользуются тепловентиляторы «Бриз», балансировочные машины, широкий спектр сварочных аппаратов.

Коллектив предприятия совместно с Саратовским авиационным заводом стал создателем Саратовской системы качества продукции. Суть её сводилась к тому, чтобы всю продукцию делать качественно и сдавать её заказчику только с первого предъявления. Это движение явилось революцией в деле повышения качества продукции. Многие рабочие получили право личного клейма, т.е. право полностью нести ответственность за качество своего труда.

Механическое производство, в котором проходила моя практика, изготавливает детали для изделий основного производства.

В цехе установлено универсальное и специализированное оборудование. Из универсального оборудования, которое применяется в мелкосерийном и серийном производстве, для изготовления деталей используются сверлильные, фрезерные, токарные станки. Из специализированных станков используются резьбонарезные и шлифовальные.

Различная технологическая оснастка, которая используется в цехе, изготавливается в инструментальном производстве предприятия. Это различные сверла, резцы, фрезы, метчики ...

Кроме того, на предприятии имеются цеха вспомогательного производства – это гальванический и литейно-термический цеха.

В гальваническом цехе имеется оборудование для нанесения лакокрасочных и гальванических покрытий (никелевых, медных, цинковых и др.).

## **Анализ заводского технологического процесса изготовления детали**

Для курсовой я взяла чертеж оси. Ось — деталь машины, предназначенная для соединения и закрепления деталей машин между собой, воспринимающая только поперечные нагрузки и не передающая полезного крутящего момента. Оси бывают вращающиеся и неподвижные. Основное отличие оси от вала это то, что она не передаёт крутящий момент и на неё действуют только напряжения изгиба.

При изготовлении данной детали заготовка проходит 25 операций среди которых: фрезерная, револьверная, токарная, и др. По заводскому технологическому процессу все поверхности заготовки проходят чистовую фрезерную обработку.

К формообразующим операциям относится: отрезная, фрезерная и револьверная.

Отрезной операцией производится отрезание прутка диаметром 14х300.

Далее заготовка устанавливается в тисках по диаметру 14 мм и фрезеруется на конце прутка две лыски на длину 25-30мм, выдерживая размер 12мм.

Потом заготовку устанавливают в цанге по диаметру 14 мм. и точат  $\varnothing 14$  до  $\varnothing 8$  на длину 12мм. Затем точат  $\varnothing 14$  до  $\varnothing 9$  на длину 5,5мм. И далее точат  $\varnothing 14$  до  $\varnothing 10$  на длину 2мм.

Затем заготовку отрезают в размер 28мм.

## **Анализ используемого оборудования**

Металлорежущие станки в зависимости от вида обработки делят на девять групп, а каждую группу - на 10 типов (подгрупп), характеризующих назначение станков, их компоновку, степень автоматизации или вид применяемого инструмента.

Станки подразделяют на широкоуниверсальные, универсальные (общего назначения), специализированные и специальные.

Специальные и специализированные станки обозначают буквенным индексом (из одной или нескольких букв), присвоенным каждому заводу, с номером модели станка.

При обработке используются следующие металлорежущие станки:

Фрезерные операции: вертикально-фрезерный станок, станок МАХО.

Револьверные операции: револьверный станок.

Токарные операции: токарно-винтовой станок.

Шлифовальные операции: шлифовальный станок.

Отрезные операции : установка ОБ-1541

Используемый инструмент:

Фреза концевая

Напильник ГОСТ 1455-80

Резец расточной

Резец фасочный

Резец отрезной

Сверло АЕ19...ГОСТ 10902-77

Сверло АЕ5

Круг шлифовальный

Фиксатор Ц-7548

Используемые средства измерения:

Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,1 ГОСТ 166-80

Штангенциркуль ШЦ-II-125-0,1 ГОСТ 166-80

Калибры гладкие

Меры длины концевые РШ-2

Образцы шероховатости ГОСТ 9378-75

## **Фрезерный станок МАХО-800**

Широкоуниверсальный фрезерный станок, позволяющий обрабатывать корпусные детали сложной конфигурации с выполнением ответственных пазов, отверстий, канавок, имеющий поворотную головку, позволяющую обрабатывать наклонные поверхности под углами от 0 до 90 градусов, при этом имеется поворотный стол, позволяющий установленную деталь вращать от 0 до 45 градусов. Имеется ПУ устройство, позволяющее программировать цикл 100 кадров.

## **Револьверные станки**

Токарно-револьверный станок применяется для обработки штучных заготовок или деталей из калиброванного прутка.

На станке производятся следующие виды токарной обработки: обточка, расточка, подрезка, проточка и расточка канавок, сверление, зенкерование, развертывание, фасонное точение, обработка резьб метчиками, плашками и резцами.

Название револьверный происходит от способа закрепления режущих инструментов в барабане. Многие станки подобного рода могут работать в полуавтоматическом режиме. «Программой» является набор кулачков и концевых упоров, осуществляющих в нужные моменты остановку, выбор направления, смену инструмента и другие действия.

Токарно-револьверные станки применяют в серийном производстве для изготовления деталей сложной конфигурации из прутков или штучных заготовок. В зависимости от этого станки делятся на прутковые и патронные.

Характеристики станка 1Н325

Модель	<b>1Н325</b>
Класс точности станка по ГОСТ 8-82, (Н,П,В,А,С)	Н
Диаметр детали над станиной, мм	320
Диаметр прутка наибольший, мм	25
Длина обрабатываемой детали, мм	140
Габариты станка Длинна Ширина Высота (мм)	3915 925 1555
Масса	1300
Мощность двигателя кВт	2.6
Пределы частоты вращения шпинделя Min/Max об/мин	80/3150
Токарный станки	

**Токарный станок — станок для обработки резанием(точением) заготовок из металлов и др. материалов в виде тел вращения. На токарных станках выполняют обточку и расточку цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, нарезание резьбы, подрезку и обработку торцов, сверление, зенкерование и развертывание отверстий и т. д. Заготовка получает вращение от шпинделя, резец — режущий инструмент — перемещается вместе с салазками суппорта от ходового вала или ходового винта, получающих вращение от механизма подачи.**



# Характеристики станка 1Б265-6К

1	Максимальный диаметр обрабатываемого прутка	70 мм
2	Наибольшая длина прутка	1000 мм
3	Количество суппортов:	
4	продольных	1
5	поперечных	6
6	Ход продольного суппорта	200 мм
7	Ход поперечного суппорта, мм:	
8	верхних	80
9	нижних	80
10	средних	70
11	Кол-во шпинделей	6
12	Частота вращения шпинделя ( в нормальном исполнении), об/мин	73; 82; 92; 102; 113; 125; 145; 159; 174; 191; 219; 252; 276; 301; 332; 361; 400; 465; 510; 560; 614; 704; 808; 885; 970; 1065
13	Время изготовления детали	6, 8 - 617 с
14	Усилие резания	1000 кгс
15	Мощность двигателя главного движения	30 кВт

## Шлифовальные станки

Шлифовальные станки относятся к металлорежущим станкам для обработки заготовок абразивным инструментом. Они используются для обработки деталей шлифовальными кругами. На шлифовальных станках можно обрабатывать наружные и внутренние цилиндрические, фасонные и конические поверхности и плоскости, затачивать режущий инструмент, разрезать заготовки, шлифовать резьбу и зубья зубчатых колес. Главное движение шлифовального станка - это вращение абразивного инструмента, скорость которого значительно выше скорости подачи и других движений. К конструкции и конструкционным материалам шлифовальных станков предъявляются дополнительные требования такие как интенсивный отвод абразивной пыли, износостойкость и виброустойчивость.

Существуют следующие виды шлифовальных станков: круглошлифовальные, бесцентрово-шлифовальные, внутришлифовальные, плоскошлифовальные, специализированные шлифовальные станки.

## Комбинированный шлифовальный станок энкор корвет-55 10255

1. Номинальная потребляемая мощность двигателя, Вт 750
2. Номинальное напряжение питания, В/Гц 220/50
3. Тип электродвигателя асинхронный
4. Передача прямая

5. Частота вращения вала двигателя на холостом ходу, об/мин 1420
6. Частота вращения шлифовального диска, об/мин 1420
7. Скорость движения шлифовальной ленты, м/мин 550
8. Рабочий инструмент заточной камень + шлифлента
9. Диаметр шлифовального круга, мм 250
10. Длина шлифленты, мм 1230
11. Ширина шлифлиста для крепления на зажимах, мм 150
12. Размер рабочего стола, мм 320x175
13. Угол наклона рабочего стола (лента), град -20 +45
14. Угол наклона ленточного узла, град 0 - 90
15. Диаметр патрубка для пылесборника, мм 60/100
16. Масса нетто/брутто, кг 55/65

#### Заключение

Во время прохождения производственной практики на «ПО «КОРПУС» я :

1. Изучила организационную структуру цеха;
2. Изучила техническую документацию на выпускаемые изделия, условия работы на объекте, конструкцию, сборочные чертежи;
3. Ознакомилась с технологическими процессами изготовления узлов, сборки изделия, а так же методикой проверки;
4. Составила отчет по практике.

#### Приложение 1.

Государственный Стандарт Союза ССР ГОСТ 5632-72 «Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 27 декабря 1972 г. N 2340)

High-alloy steels and corrosion-proof, heat-resisting and heat treated alloys. Grades

Дата введения 1 января 1975 г.

## Взамен ГОСТ 5632-61

Настоящий стандарт распространяется на деформируемые стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основах, предназначенные для работы в коррозионно-активных средах и при высоких температурах.

К высоколегированным сталям условно отнесены сплавы, массовая доля железа в которых более 45%, а суммарная массовая доля легирующих элементов не менее 10%, считая по верхнему пределу, при массовой доле одного из элементов не менее 8% по нижнему пределу.

К сплавам на железоникелевой основе отнесены сплавы, основная структура которых является твердым раствором хрома и других легирующих элементов в железоникелевой основе (сумма никеля и железа более 65% при приблизительном отношении никеля к железу 1:1,5).

К сплавам на никелевой основе отнесены сплавы, основная структура которых является твердым раствором хрома и других легирующих элементов в никелевой основе (содержания никеля не менее 50%).

Стандарт разработан с учетом требований международных стандартов ИСО 683/ХІІІ-85, ИСО 683/ХV-76, ИСО 683/ХVІ-76, ИСО 4955-83.

### 1. Классификация

1.1. В зависимости от основных свойств стали и сплавы подразделяют на группы

I - коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы, обладающие стойкостью против электрохимической и химической коррозии (атмосферной, почвенной, щелочной, кислотной, солевой), межкристаллитной коррозии, коррозии под напряжением и др.;

II - жаростойкие (окалиностойкие) стали и сплавы, обладающие стойкостью против химического разрушения поверхности в газовых средах при температурах выше 550°C, работающие в ненагруженном или слабонагруженном состоянии;

III - жаропрочные стали и сплавы, способные работать в нагруженном состоянии при высоких температурах в течение определенного времени и обладающие при этом достаточной жаростойкостью.

1.2 В зависимости от структуры стали подразделяют на классы

мартенситный - стали с основной структурой мартенсита;

мартенсито-ферритный - стали, содержащие в структуре кроме мартенсита, не менее 10% феррита;

ферритный - стали, имеющие структуру феррита (без альфа  $\rightleftharpoons$  гамма превращений);

аустенито-мартенситный - стали, имеющие структуру аустенита и мартенсита, количество которых можно изменять в широких пределах;

аустенито-ферритный - стали, имеющие структуру аустенита и феррита (феррит более 10%);

аустенитный - стали, имеющие структуру аустенита.

Подразделение сталей на классы по структурным признакам является условным и произведено в зависимости от основной структуры, полученной при охлаждении сталей на воздухе после высокотемпературного нагрева. Поэтому структурные отклонения причиной забракования стали служить не могут.

1.3 В зависимости от химического состава сплавы подразделяют на классы по основному составляющему элементу:

сплавы на железоникелевой основе;

сплавы на никелевой основе.

## 2. Марки и химический состав

2.1. Марки и химический состав сталей и сплавов должны соответствовать указанным в табл.1. Состав сталей и сплавов при применении специальных методов выплавки и переплава должен соответствовать нормам табл.1, если иная массовая доля элементов не оговорена в стандартах или технических условиях на металлопродукцию. Наименования специальных методов выплавки и переплава приведены в примечании 7 табл.1.

Массовая доля серы в сталях, полученных методом электрошлакового переплава, не должна превышать 0,015%, за исключением сталей марок 10X11H23T3MP (ЭП33), 03X16H15M3 (ЭИ844), 03X16H15M3Б (ЭИ844Б), массовая доля серы в которых не должна превышать норм, указанных в табл.1 или установленных по соглашению сторон.

(Измененная редакция, Изм. N 5).

2.2 В готовой продукции допускаются отклонения по химическому составу от норм, указанных в табл.1

Предельные отклонения не должны превышать указанные в табл.2, если иные отклонения, в том числе и по элементам, не указанным в табл.2, не оговорены в стандартах или технических условиях на готовую продукцию.

2.3. В сталях и сплавах, не легированных титаном, допускается титан в количестве не более 0,2%, в сталях марок 03X18H11, 03X17H14M3 - не более 0,05%, а в сталях марок 12X18H9, 08X18H10, 17X18H9 - не более 0,5%, если иная массовая доля титана не оговорена в стандартах или технических условиях на отдельные виды стали и сплавов

По согласованию изготовителя с потребителем в сталях марок 03X23H6, 03X22H6M2, 09X15H8Ю1, 07X16H6, 08X17H5M3 массовая доля титана не должна превышать 0,05%.

2.4 В сталях, не легированных медью, ограничивается остаточная массовая доля меди - не более 0,30%

По согласованию изготовителя с потребителем в стали марок 08X18H10T, 08X18H12T, 12X18H9T, 12X18H10T, 12X18H12T, 12X18H9, 17X18H9 допускается присутствие остаточной меди не более 0,40%.

Для стали марки 10X14AG15 остаточная массовая доля меди не должна превышать 0,6%.

2.5 В хромистых сталях с массовой долей хрома до 20%, не легированных никелем, допускается остаточный никель до 0,6%, с массовой долей хрома более 20% - до 1%, а в хромомарганцевых аустенитных сталях - до 2%.

2.6 В хромоникелевых и хромистых сталях, не легированных вольфрамом и ванадием, допускается присутствие остаточного вольфрама и ванадия не более чем 0,2% каждого. В стали марок 05X18H10T, 08X18H10T, 17X18H9, 12X18H9, 12X18H9T, 12X18H10T, 12X18H12T массовая доля остаточного молибдена не должна превышать 0,5%; для предприятий авиационной промышленности в стали марок 05X18H10T, 08X18H10T, 12X18H9, 12X18H9T, 12X18H10T, 12X18H12T массовая доля остаточного молибдена не должна превышать 0,3%. В остальных сталях, не легированных молибденом, массовая доля остаточного молибдена не должна превышать 0,3%.

По требованию потребителя стали марок 05X18H10T, 08X18H10T, 12X18H9, 17X18H9, 12X18H9T, 12X18H10T, 12X18H12T изготавливаются с остаточным молибденом не более 0,3%, стали марок 05X18H10T, 03X18H11, 03X23H6, 08X18H12Б, 08X18H12T, 08X18H10T - не более 0,1%.

2.6.1. В сплавах на никелевой и железоникелевой основах, не легированных титаном, алюминием, ниобием, ванадием, молибденом, вольфрамом, кобальтом, медью, массовая доля перечисленных остаточных элементов не должна превышать норм, указанных в табл.3.

2.3 - 2.6.1. (Измененная редакция, Изм. N 5).

2.6.2. (Исключен, Изм. N 5).

2.7. В сталях и сплавах, легированных вольфрамом, допускается массовая доля остаточного молибдена до 0,3%. По соглашению сторон допускается более высокая массовая доля молибдена при условии соответственного снижения вольфрама из расчета замены его молибденом в соотношении 2:1. В сплаве ХН60ВТ (ЭИ868) допускается остаточная массовая доля молибдена не более 1,5%. В сплаве ХН38ВТ допускается остаточная массовая доля молибдена не более 0,8%.

Технологический процесс изготовления детали типа вал.

Отчет по производственной практике.

Студент гр. 12и

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель –

преподаватель кафедры ТТМ и РПС

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Омск 2015

Содержание:

Введение .....	3
1 Описание предприятия .....	4
2 Описание объекта производства .....	5
2.1 Деталь типа вал.....	5
<b>2.2 Анализ технологичности конструкции детали .....</b>	<b>7</b>
2.3 Характеристика объемов производства .....	9
3 Описание технологических процессов изготовления.....	11

3.1 Выбор и обоснование принятого варианта заготовки.....11

## **3.2 припусков, межоперационных размеров и допусков по таблицам**

**нормативов.....  
.....14**

## **3.3 Проектирование маршрутного технологического процесса**

**изготовления детали, включая не менее  
одной операции с**

**применением станка с  
ПУ.....  
.....15**

**4 Описание оборудования.....  
.....16**

**5 Техника безопасности  
.....**



.....17

## **Заключение**

.....

..... 20

## **Список использованной**

**литературы.....**

.....21

## **Приложение**

**А.....**

.....22

Введение

## **Развитие технологии обработки идёт в направлении повышения**

производительности труда и снижения себестоимости изготовления деталей, узлов и машин.

За счёт чего это можно сделать?

Прежде всего, за счёт точности изготовления заготовок. Чем ближе заготовка к форме готовой детали, тем меньше припуск на детали, меньше нужно времени для изготовления готовой детали, тем меньше зарплата рабочим, меньше затраты на силовую энергию и т. д.

Сокращается количество операций, значит, будет меньше количество станков, рабочих, инструмента.

Следующий путь - внедрение нового высокопроизводительного оборудования и технологической оснастки. Новые станки, новый режущий инструмент позволяют увеличить режимы резания при сохранении точности обработки.

Применение новых методов обработки так же направлено на повышение производительности труда.

Практическому, широкому применению прогрессивных типов технологических процессов оснастки и оборудования, средств механизации и автоматизации, содействует единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП), обеспечивающая для всех предприятий и организаций системный подход оптимизации выбора методов и средств технологической подготовки производства.

Для обработки одной и той же детали могут быть применены различные варианты технологического процесса, равноценные с точки зрения технологических требований к изделию, но имеющим значительные колебания по экономическим показателям. Существенное влияние на построение технологического процесса оказывает тип производства. Так в массовом и крупносерийном производстве технологический процесс строится на принципе дифференциации или концентрации операций при возможности полной их автоматизации.

При использовании принципа дифференциации технологический процесс расчленяется на элементарные операции с примерно одинаковым временем их выполнения, равным такту или кратным ему; на каждом станке выполняются определённые операции, преимущественно однопереходных.

При использовании принципа концентрации технологический процесс подразумевает объединение операций, которые в этом случае производятся на многошпиндельных автоматах, полуавтоматах, агрегатных, многопозиционных, многолезцовых станках, производящих одновременно несколько операций при малой затрате основного (технологического) времени.

## 1 Описание предприятия

Открытое акционерное общество «Высокие Технологии», ранее известное как Омский агрегатный завод, является одним из самых значимых предприятий на постсоветском пространстве в области производства агрегатов для авиационной техники.

За свою более чем вековую историю предприятие завоевало репутацию надежного партнера в области производства и ремонта агрегатов для авиационной техники.

Предприятие серийно выпускает и ремонтирует агрегаты, обеспечивающие работу маршевых двигателей и их систем, управляющие вспомогательными силовыми установками, создающие и регулирующие давление в силовых гидросистемах и системах охлаждения РЛС современных летательных аппаратов. За последнее время предприятие провело значительное техническое перевооружение и модернизацию станочного парка оборудованием таких известных мировых производителей, как Mazak и Sodick (Япония), Walter AG (Германия), Studer и Voumard (Швейцария). Приобретено новое высокоточное контрольно-измерительное оборудование. Все это позволило улучшить качество выпускаемой продукции, сократить сроки производства и ремонта изделий.

## 2 Описание объекта производства

### 2.1 Деталь типа вал

Коленчатые валы различных двигателей по служебному назначению предназначены для преобразования поступательного движения штоков поршней во “вращательное”. По конструкции валы являются относительно не жесткой деталью, в тоже время испытывают большие переменные нагрузки и подвергаются под воздействием возникающих в работе сил кручению и изгибу.

В зависимости от назначения двигателя техническими условиями предусматривается точность диаметральных размеров коренных и шатунных шеек коленчатых валов в пределах 1-2-го классов с чистотой поверхности 8-10-го классов и выше. Допустимые отклонения на овальность и конусность, например, для автомобильных двигателей, лежат в пределах 0,010-0,005 мм, а не параллельность осей коренных и шатунных осей коренных и шатунных шеек – не более 0,01 на всей длине каждой шатунной шейки. Допуски на радиусы кривошипов составляют 0,05-0,15 мм. Чрезмерные отклонения радиусов кривошипов и угловых развала приводят к неравномерности степени сжатия в различных цилиндрах и к сдвигу фаз распределения, что отрицательно сказывается на работе двигателей.

Коленчатые валы, вращающиеся в подшипниках скольжения, обуславливают и повышенные требования к поверхности шеек в отношении их износостойкости и усталостной прочности. Поэтому поверхностная твердость коренных и шатунных шеек, полученных после термической обработки, лежит в пределах HRC 52-62. Технические условия на коленчатые валы в зависимости от назначения Двигателя определяются ГОСТом. Коленчатый вал контролируют по 80-90 параметрам. Кроме размеров и формы, контролируют и относительное положение обрабатываемых поверхностей вала. К наиболее важным контролируемым параметрам относятся параллельность оси шеек, положение шатунных шеек по отношению к коренным (радиусы кривошипов), угловое положение шатунных шеек по отношению одна к другой, угловое положение шпоночной канавки по отношению к кривошипам, положение торца Фланца к оси коренных шеек.

Процесс контроля параметров коленчатого вала весьма трудоемкий и сложный. Поэтому для контроля большинства перечисленных параметров применяют специальные многомерные индикаторные, пневматические, “пневмоэлектрическим” и электронные мерительные устройства. Одно из таких индикаторных приспособлений предназначено для проверки биения торца [фланца](#) коренных шеек относительно коренных и положения шпоночной канавки.

## 2.2 Анализ технологичности конструкции детали.

Вал механизма является базовой деталью. На нем неподвижно установлены ведомый шкив и вращающаяся относительно вала круглая платформа. Вал установлен на подшипниках скольжения, которые закреплены в стойках корпуса.

Вид изделия, условия работы вала указывают, что деталь технологична в условиях единичного производства так как:

на чертеже детали все размеры соответствуют ряду нормальных линейных размеров; линейные размеры проставлены от единой базы, что обеспечивает автоматическое получение размеров; обеспечен доступ по всем элементам детали для обработки и измерения; форма и размеры поверхностей могут быть получены стандартным инструментом (резец прямой проходной, резец отрезной и т. п.); обработка всех поверхностей и их элементов может быть осуществлена по типовому технологическому процессу; функционально одинаковые поверхности и

элементы детали имеют одинаковые размеры (поверхности под подшипники Ж10h7 и т. п.).

Количественно технологичность вала оценим коэффициентом унификации конструктивных элементов :

$$h_{эл} = \left( 1 - \frac{N_{тр}}{N_{эл}} \right) \cdot 100\%$$

где  $N_{тр}$  - число принятых типоразмеров;

$N_{эл}$  - общее число данных элементов в детали.

Число принятых типоразмеров поверхностей, предназначенных для установки деталей - два (Ж10h7, Ж8h8),  $N_{тр}=2$ ;

Общее число поверхностей, предназначенных для установки деталей  $N_{эл}=4$  (Ж10 - 2 размера, Ж8 - 2 размера).

$$h_{эл} = \left( 1 - \frac{2}{4} \right) \cdot 100\% = 50\%;$$

Коэффициент унификации элемента - шпонка

$$h_{эл} = \left( 1 - \frac{1}{2} \right) \cdot 100\% = 50\%;$$

## 2.2.1 Качественный анализ технологичности детали

При проведении количественного анализа технологичности детали определяем следующие коэффициенты:

Коэффициент уровня технологичности по шероховатости. Коэффициент шероховатости  $K_{ш.о.}$  определяется по ГОСТ 14202-73, и принимается в пределах от 0 до 1.

$$K_{ш.о.} = \frac{1}{B_{ср.}} \quad (2.2.2.1)$$

где  $B_{ср.}$  – средний класс шероховатости обработки данной детали

$$B_{ср.} = \frac{1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + \dots + 14n_{14}}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_{14}} \quad (2.2.2.2)$$

где 1,2,...,14-класс шероховатости обработки;

$n_1, n_2, \dots, n_{14}$ - количество поверхностей данного класса

шероховатости

$$B_{\text{ср.}} = \frac{2 \cdot 20 + 4 \cdot 5 + 5 \cdot 10 + 6 \cdot 7 + 7 \cdot 2 + 8 \cdot 2}{20 + 5 + 10 + 7 + 2 + 2} = 3,96$$

$$K_{\text{ш.о.}} = \frac{1}{3,96} = 0,253$$

- Если Кш. о. 0,16 – то деталь считается трудоёмкой в изготовлении;

- если Кш. о. 0,16 – то деталь нормальной трудоёмкости.

Т. к. расчётный Кш. о = 0,253, то деталь считается нормальной трудоёмкости в изготовлении.

### 2.2.3 Уровень технологичности по точности обработки детали.

Коэффициент точности КТО является относительно частым показателем технологичности конструкции и определяется по ГОСТ 14202-73.

Расчетная формула

$$K_{\text{т.о.}} = 1 - \frac{1}{A_{\text{ср.}}} \quad (2.2.3.1)$$

где  $A_{\text{ср.}}$  – средний квалитет точности обработки детали

где 6,7,...,17 – квалитеты точности изготовления;

$n_6, n_7, \dots, n_{17}$  – количество размеров данного квалитета

$$A_{\text{ср.}} = \frac{6n_6 + 7n_7 + 8n_8 + \dots + 17n_{17}}{n_6 + n_7 + n_8 + \dots + n_{17}} \quad (2.2.3.2)$$

$$A_{\text{ср.}} = \frac{17 \cdot 48 + 15 \cdot 1 + 14 \cdot 3 + 13 \cdot 3 + 8 \cdot 5 + 7 \cdot 2}{48 + 1 + 3 + 3 + 5 + 2} = 15,09$$

$$K_{\text{т.о.}} = 1 - \frac{1}{15,09} = 0,933$$

-Если Кт. о. меньше 0,85, то деталь считается весьма точной;

-Если Кт. о. больше 0,85, то деталь считается нормальной точности;

Т. к. расчётный Кт. о. = 0,933 то деталь считается нормальной точности.

**ВЫВОД:** На основании качественной и количественной оценки технологичности установлено, что, несмотря на ряд замечаний, в целом технологичность детали. Для

повышения коэффициента использования материала возможно изменение метода получения заготовки.

### 2.3 Характеристика объемов производства.

1.Единичный тип производства характеризуется широкой номенклатурой выпуска и малым годовым объемом выпуска, применяется универсальное оборудование расположенное по групповому признаку. Применяется универсальный режущий и мерительный инструмент. Квалификация рабочих высокая. Трудоёмкость и себестоимость – высокие.

2.Серийный тип производства характеризуется ограниченной номенклатурой выпуска, детали изготавливаются периодически повторяющимися партиями. Трудоёмкость и себестоимость ниже, чем в единичном производстве. Различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное типы производства. Крупносерийный тип производства характеризуется применением специализированного оборудования расположенного на участке по ходу технологического процесса. Применяется специализированный режущий и мерительный инструмент. Квалификация рабочих низкая. Применяется принцип не полной взаимозаменяемости.

3.Массовый тип производства характеризуется узкой номенклатурой выпускаемых изделий, большим годовым объемом выпуска. Применяется специальное и специализированное оборудование, расставленное на участке по ходу технологического процесса. Квалификация рабочих низкая при наличии высоко квалифицированных наладчиков оборудования. Трудоёмкость и себестоимость изготовления низкая.

Используются точные индивидуальные заготовки с минимальными припусками под механическую обработку. Обработка осуществляется на предварительно налаженных специальных станках. Точность обработки обеспечивается автоматически за счет предварительной настройки оборудования, возможно применение активного контроля. Рабочие приспособления неразборные специальные с механизированным зажимом заготовки. Контрольный и режущий инструмент используется в основном специальный. Применяется принцип полной взаимозаменяемости. Одним из показателей характеризующих тип производства является коэффициент закрепления операции, который показывает, сколько операций закреплено за одним рабочим местом – это его физический смысл.

Таблица 2. 1 Ориентировочное определение типа производства

Тип производства	Годовой объем выпуска		
	Тяжелых	Средних	Легких
	> 30 кг	8 - 30 кг	< 8 кг
Единичное	< 5	< 10	< 100

Мелкосерийное	5 – 100	10 – 200	100 - 500
Среднесерийное	100 – 300	200 – 500	500 - 5000
Крупносерийное	300 – 1000	500 – 5000	5000 - 50000
Массовое	> 1000	> 5000	> 50000

## **3 Описание технологических процессов изготовления.**

### **3.1 Выбор и обоснование принятого варианта заготовки.**

Литые заготовки коленчатых валов изготавливают обычно из высокопрочного чугуна, модифицированного магнием. Полученные методом прецизионного литья (в оболочковых формах) валы по сравнению со “штампованными” имеют ряд преимуществ, в том числе высокий коэффициент использования металла. В литых заготовках можно получить ряд внутренних полостей при отливке.

Наибольшее применение находят, стали марок 45, 45Х, 45Г2, 50Г, а для тяжело нагруженных коленчатых валов дизелей-40ХНМА, 18ХНВА и др.

Заготовки стальных коленчатых валов средних размеров в крупносерийном и массовом производстве изготавливают ковкой в закрытых штампах на молотах или прессах при этом процесс получения заготовки проходит несколько операций. После предварительной и окончательнойковки коленчатого вала в штампах производят обрезку облоя на обрезном прессе и горячую правку в штампе под молотом.

В связи с высокими требованиями механической прочности вала большое значение имеет расположение волокон материала при получении заготовки во избежание их пере резания при последующей механической обработке. Для этого применяют штампы со специальными гибочными ручьями. После штамповки перед механической обработкой,

заготовки валов подвергают термической обработке – нормализация - и затем очистке от окислыны травлением или обработкой на дробеметной машине.

Коленчатые валы отливают в оболочковые формы в горизонтальном положении. Если в одной форме отливают два вала, заливку металла производят через общий литник.

Правку валов производят после нормализации в горячем состоянии в штампе на прессе после выемки заготовки из печи без дополнительного подогрева.

Обработку вала обычно начинают со средней коренной шейки и с плоскостей, прилегающих к ней щек.

Не менее трудоемкой и сложной операцией является обтачивание шатунных шеек, которые должны быть с определенной точностью ориентированны по отношению к коренным шейкам. В качестве технологических баз для этой операции выбирают поверхности уже обработанных коренных шеек и базовые площадки на крайних щеках коленчатого вала, с помощью которых определяется его угловое положение.

Шлифовать коренные шейки сравнительно жестких одно-коленчатых и двух коленчатых валов можно и на обычных кругло шлифовальных станках. Однако, как правило, шейки валов шлифуют на специализированных станках. При шлифовании коренных шеек вал устанавливают в центрах с применением люнетов.

Шатунные шейки шлифуют обычно одним кругом поочередно. В качестве технологической базы выбирает поверхность коренных шеек, а для угловой ориентации-отверстия во фланце или, реже, базовой площадке на шейках колен.

Шлифуют на станках двусторонним приводом, причем при установке в приспособлении ось коренных шеек смещена от оси вращения шпинделя на величину радиуса кривошипа. Поскольку валы подвергают балансировке, проверяют диаметральные размеры шеек, отверстия под подшипник во фланце, длину коренных и шатунных шеек и расстояние от базового торца, радиуса кривошипа, а также биение шеек и торца фланца относительно крайних коренных шеек.

## **Технические требования на заготовку:**

Коленчатые валы должны изготавливаться из углеродистых сталей 35, 40, 45, и 50Г и [легированных сталей](#), химический состав которых соответствует ГОСТу 4543-61. Марка стали оговаривается в чертеже. Механические свойства валов должны соответствовать показателям, установленным ГОСТом 10158-62 в зависимости от марки стали и категории прочности. Обязательными показателями механических свойств являются предел текучести, относительное сужение, ударная вязкость и твёрдость. Механические свойства материала коленчатых валов после термической обработки проверяются на образцах, вырезанных из детали. Твёрдость HRC шеек, подвергаемых поверхностной закалке, должна быть не менее 52 для валов, изготавливаемых из стали 45 и 50Г, и не менее 48 для валов из легированных сталей. Галтели закалке не подвергаются. Чистота обработки поверхности шеек диаметром до 100 мм должна быть не ниже 9-го класса, а шеек диаметром более 100 мм и галтелей шеек 8-го класса; чистота обработки коренных шеек, монтируемых на подшипниках качения, должна быть 7-го класса. Диаметры коренных и



шатунных шеек требуется обрабатывать по 2-му классу точности. Овальность шеек диаметром до 260 мм не должна выходить за пределы поля допуска скользящей посадки 1-го класса точности, а шеек диаметром более 260 мм должна быть в пределах допуска скользящей посадки 2-го класса точности. Биение коренных шеек и шейки под распределительную шестерню относительно оси вала не должно превышать 0,03 мм для валов с диаметром шеек до 100 мм, 0,04 мм для валов с диаметром шеек 100-180 мм; 0,05 мм для валов с диаметром шеек 180-260 мм и 0,06 мм для валов больших размеров. Допускается отклонение радиуса кривошипа не более 0,15 мм на 100 мм радиуса. Смещение углов между коленами кривошипов, а также между шпоночным пазом распределительной шестерни и осью базового кривошипа допускается не более 30 минут. Биение торцов соединительных фланцев при жёстком креплении маховика или муфты допускается не более 0,005 мм на 100 мм диаметра фланца, при прочих соединениях – не более 0,03 мм на 100 мм диаметра фланца. Каждый вал должен быть динамически сбалансирован. Одно- и двухколенчатые валы, а также валы, работающие с числом оборотов в минуту менее 1000, допускается балансировать статически. Допускаемый дисбаланс указывается в чертеже.

## 3.2 припусков, межоперационных размеров и допусков по таблицам нормативов

Припуск - слой металла, удаляемый с поверхности заготовки в целях достижения заданных качественных показателей обрабатываемых поверхностей детали.

Величину припуска для элементарной поверхности детали определяем расчетно-аналитическим методом или ориентировочно назначаем по соответствующим справочным таблицам.

Таблица 3.1 Припуски на механическую обработку и межоперационные размеры

Операция обработки	Элемент припуска, мкм	Предельный размер, мм	Предельный припуск, мм						
				$rZ$	$h$	$o.$	$c$	$d_{min}$ $d_{max}$	$2Z_{min}$ $2Z_{min}$
						мкм	мкм		
Фрезерно-центровальная	100	200	0	168	75	75	-	-	
Токарная черновая	50	50	0	110	72,62	72,8	1500	1610	

Токарная чистовая	30	30	0	73	72,25	72,45	220	370
Токарная	30	30	0	81	40,01	40,12	1500	1610
Шлицефрезерная								
1)эв60*3,5*10d	20	40	0	50	65,3	65,35	1800	1910
2)эв60*3,5*10d	20	40	0	50	65,5	65,35	1800	1910
3)D8*62*72*8*12d	20	40	0	50	72,16	72,2	1800	1910
Круглошлифовальная	10	20	0	25	65,2	65,10	60	90
Шлицешлифовальная								
1)эв60*3,5*10d	6,3	8	0	15	65,2	65,01	1200	1330
2)эв60*3,5*10d	6,3	8	0	15	65,2	65,01	1200	1330
3)D8*62*72*8*12d	6,3	8	0	15	72,05	72,09	1200	1370
Сверлильная	40	50	0	60	8,38	8,4	2100	2330
Расточная	50	50	0	65	29,98	30,13	1700	1530

### **3.3 Проектирование маршрутного технологического процесса изготовления детали, включая не менее одной операции с применением станка с ЧУ**

При [проектировании технологического](#) процесса следует руководствоваться следующими соображениями:

- В первую очередь обрабатываются поверхности, принятые за чистые технологические базы;

- Последовательность обработки зависит от системы простановки размеров. В начало маршрута выносят обработку той поверхности, относительно которой координировано большее число других поверхностей;
- При невысокой точности сначала следует обрабатывать поверхности, имеющие наибольшую толщину удаляемого материала. Далее последовательность операций устанавливается в зависимости от требуемой точности поверхности,
- Операции обработки поверхностей, имеющих второстепенное значение и не влияющих на точность основных параметров детали, следует выполнять в конце техпроцесса, но до операций окончательной обработки.
- В том случае, когда заготовку подвергают термообработке, для устранения возможных деформаций нужно предусматривать правку заготовки для обеспечения заданной точности и шероховатости.

## **Таблица 3.2 Маршрут обработки детали**

025 4114 Термическая

030 4101 Кругошлифовальная

035 4101 Шлицешлифовальная

040 4224 Вертик.- сверлильн. резьбонарезная

045 0190 Расточная

050 0134 Слесарная

055 0220 Контрольная

4 Описание оборудования

**Выбор оборудования определяется  
возможностью обеспечить определенное  
формообразование, выполнение  
технических требований, предъявляемых**

**к детали в отношении точности форм, расположения и шероховатости поверхностей. В рамках определенного типа оборудования выбор производится по главному параметру, в наибольшей степени выявляющему его функциональное значение и технические возможности. Дополнительно при выборе оборудования учитываются следующие факторы:**

- соответствие производительности станка объему и типу производства;**
- возможность использования станка по мощности;**
- минимальная станкоемкость и себестоимость обработки;**
- реальная возможность приобретения станка.**

Учитывая массовый тип производства, выбираем станок ТВС модель 16к20.

#### 5 Техника безопасности

Техника безопасности на предприятии – это совокупность мероприятий организационного и технического характера, которые направлены на предотвращение на производстве несчастных случаев и на формирование безопасных условий труда.

С целью обеспечения охраны труда на всевозможных предприятиях, прикладываются все усилия для того, чтобы сделать труд работающих людей безопасным, а как итог, большие средства выделяются именно для осуществления этих целей.

На заводах, под подчинением у главного инженера завода, функционирует специальная служба безопасности, которая разрабатывает различные мероприятия, которые в будущем обязаны обеспечить каждому рабочему безопасные условия труда.

Кроме того, специальная служба безопасности контролирует уровень безопасности техники на производстве, ее состояние, а также следит за тем, чтобы абсолютно все принимаемые на предприятие рабочие, обучались безопасным приемам работы.

С целью абсолютного обеспечения охраны труда на заводах и на предприятиях систематически проводятся мероприятия, которые в последующем обеспечивают снижение получения травм на рабочем месте, а также значительно уменьшают возможность возникновения несчастного случая.

В основном, эти мероприятия основываются на следующем:

С целью предохранения работников мероприятия от ранений, улучшать конструкции действующего оборудования;

Улучшение действующих конструкций, а также установка новых защитных приспособлений от машин, станков и нагревательных установок, которые устраняют возможности случаев травматизма.

Улучшение рабочих условий:

Обеспечение хорошей [вентиляции](#) помещения, хорошей освещенности, избавление от пыли в местах отработки, избавление от отходов производства в свое время, поддержание и регулировка температуры в цехах и на рабочих местах;

Во время работы оборудования, устранение возможности аварий, разрыва кругов шлифования, поломки дисковых пил, которые быстро вращаются, взрыва сосудов, разбрызгивания кислот, выброса расплавленных металлов, солей и пламени из нагревательных устройств, поражения электрическим током, внезапного включения электроустановок и тому подобное;

Все поступающие на работу обязаны организованно ознакомиться со всеми правилами поведения на территории предприятия, а также со всеми правилами [техники безопасности](#), должна проводиться постоянная проверка знаний работающими всех правил безопасности;

Работающие должны быть обеспечены инструкциями по технике безопасности, а также плакатами, на которых наглядно проиллюстрированы опасные места производства, а также несчастные случаи, которые были предотвращены.

Но, тем не менее, вследствие пренебрежительного отношения к технике безопасности самих же рабочих, возможны и происходят несчастные случаи. Постоянно изучая и безостановочно соблюдая правила техники безопасности, вы можете уберечь себя и других от несчастного случая.

Для любого предприятия существует ряд правил техники безопасности, которые стоит соблюдать: если вы получили новую, ранее незнакомую работу, следует потребовать у мастера дополнительного инструктажа в плане техники безопасности; [выполняя работу](#),

стоит сохранять внимательность, не стоит отвлекаться на посторонние дела и разговоры, а также отвлекать других.

Находясь в здании, во дворе, на заводе, на подъездных путях, необходимо выполнять следующие требования:

Нельзя ходить по чужим цехам без надобности на то;

Необходимо внимательно следить за сигналами, которые подают водители движущегося транспорта или крановщики электрокранов, следует выполнять их; не стоит находиться под поднятым грузом, необходимо обходить стороной места выгрузки и погрузки товара;

Нельзя ходить в местах, которые для этого не предназначены, нельзя перебежать дорогу впереди движущегося транспорта, также не стоит подлезать под стоящий железнодорожный состав;

Нельзя в неустановленных для этого местах переходить через рольганги и конвейеры, а также подлезать под них, нельзя выходить за ограждения без разрешения;

Нельзя открывать дверцы электрошкафов, а также прикасаться к клеммам, электрооборудованию, арматуре общего освещения и [электропроводам](#);

Если администрацией его цеха работнику не поручена работа на механизмах, станках и машинах, то за исключением аварийных случаев, он не имеет права включать их или останавливать.

Если работник испытывает недомогание или травмирован, то ему следует немедленно прекратить работу, и предварительно известив своего мастера, обратиться в медпункт или образование скорой помощи.

Существуют также некоторые специальные [требования безопасности](#). Перед началом работы необходимо:

Проверить состояние своей рабочей одежды: обхватить большой резинкой или застегнуть обшлага рукавов, заправить одежду таким образом, чтобы концы одежды не развевались, убрать кончики платка, косынки и галстука, надеть плотный [головной убор](#) и спрятать под него волосы;

Обуть рабочую обувь, но стоит помнить, что запрещается работа в легкой обуви (сандалиях, тапочках, босоножках), так как можно получить ранение ног горячей и острой стружкой металла;

Необходимо тщательно осмотреть рабочее место, навести на нем порядок, убрать все, что мешает работе, а необходимые приспособления и инструменты расположить в безопасном и удобном месте, затем удостовериться в исправности приспособлений и рабочего инструмента; необходимо удостовериться, чтобы рабочее место было хорошо освещено, но так, чтобы свет не слепил глаза;

Если вам нужна электрическая переносная лампа, то проверьте наличие защитной сетки, изоляцию резиновой трубки и исправность шнура, напряжение подобного светильника должно быть не выше 36 Вольт;

Убедитесь, что пол на рабочем месте находится в абсолютной исправности, без скользкой поверхности, без выбоин, а также, что опасные места ограждены; если вы работаете с тельферами или с таями, необходимо проверить их исправность, приподняв груз на небольшую высоту, а также убедиться в исправности тормозов, цепи и стропа.

## **Заключение**

Ознакомился со структурой и работой предприятия, и процессом изготовления серийных и единичных деталей. Закрепил на практике полученный в ходе обучения знания и приобрел новый практический опыт работы на производстве.

### Список использованной литературы

Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Под ред. и . — М.: Машиностроение, 2001г. , , Точность обработки заготовок и припуски в машиностроении. Справочник технолога. — М.: Машиностроение, 1985г.. Технология машиностроения М.: Высшая школа, 1984г. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х ч. , , и др. — Л.: Машиностроение, 1983г. Основы проектирования машиностроительных заводов. Изд. 6-е, переработ. и доп. Учебник для машиностроит. вузов. М., «Высш. школа», 1969г.