Саратовский государственный технический университет

Кафедра Приборостроение

Пояснительная записка

к курсовому проекту по курсу

«Технология приборостроения»

Выполнил: студент гр. ПБС-41

Пальков Р.С.

Проверил: Орлов Б.С.

Саратов 2006г.

**Оглавление**

Аннотация

1. Анализ эксплуатационных свойств детали

1. Анализ технологичности конструкции детали
2. Основа выбора заготовки и способы её получения6
3. Разработка технологического процесса обработки детали с оформлением его в виде технологических карт

4.1 Расчет припусков

4.2 Определение межоперационных припусков и размеров

4.3 Определение рациональных режимов резания

1. Расчет точности обработки

Список использованной литературы

**Аннотация**

В данном курсовом проекте разработан процесс получения вала.

При разработке был произведен анализ эксплуатационных свойств детали, конструкторский осмотр, анализ технологичности конструкции детали, доказана выгодность получения заготовки, разработаны операции обработки заготовки до получения заданных размеров, с нужными точностями, взаимного расположения поверхностей, а также было разработано установочно-зажимного приспособление для фрезерования пазов с описанием конструкции и приведении необходимых размеров, и контрольно-измерительного приспособление для проверки биения (в местах Г, Д, Ж) с описанием конструкции и приведением точностных размеров.

**1. Анализ эксплуатационных свойств детали**

Деталь «вал» предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к другим узлам. Основными поверхностями детали является 13, 16, 11.5, выполняются по 7-му квалитету точности.

Материал: Сталь 20.

σср = 7,82 кг/см2.

**2. Анализ технологичности конструкции детали**

Исходя из анализа эксплуатационных свойств детали, можно сделать вывод, что назначение квалитетов точности, шероховатости поверхностей сделано правильно; размеры проставлены технологично; в качестве материал использован материал – сталь.

**3. Основа выбора заготовки и способы её получения**

Сравним два различных метода получения заготовки и по технической себестоимости определим наиболее дешевый и удобный способ получения её.

А) Литье по выплавляемым моделям.

Получим заготовку путем литья по выплавляемым моделям следующих размеров:

Определим стоимость производства этой заготовки по формуле:



Где плановая цена 1 кг заготовки П = 200 коп.(из приложения №3)

Kп=0,75 (крупносерийное) – коэффициент, зависящий от объема производства.

Kc=1 – коэффициент, зависящий от сложности заготовки.

Масса m = γ . V ;γ = 7.82 г/см3

Найдём объем заготовки:



Масса заготовки: 

Следовательно 

Б) Заготовка из прутка.

Вырежем и прутка заготовку и сделаем, для возможности сопоставления, её с такими же размерами, как и в первом случае.

Определим стоимость производства этой заготовки по формуле:



Где: , где (из приложения 1) П = 8,1 коп.

Р – основная заработная плата.

Объем и масса прутка:





.(коп)





Результаты расчетов по выбору варианта заготовки занесем в таблицу и сравним их.

|  |
| --- |
| Сводные данные по сравниваемым вариантам |
| Наименование элементов сравнения | Литье | Пруток |
| Наименование и марка материала | Сталь 20 | Сталь 20 |
| Наименование вида заготовки | Штамповка | Пруток |
| Масса заготовки, кг | 0,338 | 0,587 |
| Стоимость материала, коп | 50,7 | 4,753 |
| Стоимость основной зарплаты, коп (по сравниваемым операциям и переходам) | – | 1,24 |
| Технологическая себестоимость, коп | 50,7 | 6 |

Из полученных значений стоимости получения заготовки, можно сделать вывод, что изготовление из прутка выгоднее, значит, будем принимать в дальнейших расчетах заготовку, полученную из прутка.

|  |
| --- |
| Данные об эффективности выбора получением заготовки из прутка, по сравнению с литьем по выплавляемым моделям |
| Показатели эффективности | Размер экономии |
| Экономия материала на одну деталь, кг | -0,249 |
| Экономия по себестоимости, коп | 44,7 |
| Уменьшение количества операций при механической обработки | -6 |

4**. Разработка технологического процесса обработки детали с оформление его в виде технологических карт**

Разделим процесс производства детали на 3 этапа:

1. Заготовительная
2. Черновая обработка
3. Чистовая обработка

Изготовление детали из прутка в нашем случае наиболее экономично. Поэтому я выбрал именно этот способ получения заготовки.

Токарно-револьверная обработка была выбрана из-за того, что на токарно-револьверных станках можно обрабатывать детали большим количеством разнообразных инструментов. При крупносерийном производстве применяются нормальные специально вспомогательные и режущие инструменты, производят совмещенную обработку нескольких поверхностей различными инструментами. Повышается точность обработки деталей в связи с тем, что многие операции выполняются при одной и той же установке детали, повышается производительность труда за счет одновременной обработке нескольких поверхностей, а также сокращается вспомогательное время на установку и снятие детали.

На чистовой обработке я использовал токарную обработку т.к. при на токарном станке точность обработки выше, чем на токарно-револьверном станке.

Технологические базы были выбраны таким образом, чтобы технологический процесс обеспечивал на обрабатываемой детали точность взаимного расположения поверхностей. Для этого я старался, чтобы рассматриваемые поверхности обрабатывались с «одной установки», или в качестве технологической базы принималась поверхность детали, относительно которой требовалось обеспечить точность взаимного расположения обрабатываемой на данной операции поверхности.

Рассчитаем погрешность базирования на линейный размер 33 мм:

, где

 = 0,02 – погрешность динамической настройки

 = 0,01 – погрешность статической настойки (данные взяты из лит-ры [3])

мм

мм

Тогда 



Неравенство выполняется, следовательно, возможность появления брака не велика.

**4.1 Расчет припусков**

Рассчитаем припуск на поверхность .

Данная поверхность до окончательного размера проходит через следующий ряд операций:

* Токарно-револьверная (черновая), операция №2;
* Токарная (чистовая), операция №5;
* Шлифование, операция №9.

Рассчитаем припуск для черновой обработки (операция №2):

(1);

=0,125 мм, =0,15 мм (см. лит.1 стр. 180, табл.№1).

Т.к. консольное закрепление: 

=197.5 мм, =0,0015 мм (см. лит.1 стр. 180, табл.№4).

Подставляем  и , получаем:  мм.

=0,05 мм (см. лит.1 стр. 42, табл.№13).

Подставляем все в формулу (1), получаем:

=1,66 мм

Рассчитаем припуск для чистовой обработки (операция №5):

(2);

=0,063 мм, =0,06 мм (см. лит.1 стр. 181, табл.№5).

 мм

=0,03 мм (см. лит.1 стр. 42, табл.№13).

Подставляем все в формулу (2), получаем:

=0,17 мм

Рассчитаем припуск для шлифования (операция №9):

(3);

=0,032 мм, =0,03 мм (см. лит.1 стр. 181, табл.№5).

мм

=0,03 мм (см. лит.1 стр. 42, табл.№13).

Подставляем все в формулу (3), получаем:

=0,092 мм

Припуски на торцы:

Zmin = 1 мм (лит-ра [3] стр. 256, табл. 59)

**4.2 Определение межоперационных припусков и размеров**

Определим размеры на операциях №2 и №3 20 и 13.

Операция №3 (черновая обработка). 6 переход ∅20

Заготовка:

∅22 ближайший по ГОСТу.

По полученным размерам выбираем по пруток ∅22 ГОСТ 7417-75.

Предельные отклонения: -0,210 мм

Площадь поперечного сечения: 380,1 мм

Масса 1 м: 2,98 кг.

Операция №9 (шлифование). 2 переход 

Шлифование:

∅13.2-0,06

Чистовая обработка:

∅13.6-0,2

Черновая обработка:

∅15.6-0,35

**4.3 Определение рациональных режимов резания**

Операция №10. 2 переход. 

Определим глубину резания:

=0,1 мм.

Подача S=0,15 мм/об (см. лит.2 стр.268 табл.№14).

Определим допустимую скорость резания:



Сv=420; х=0,15; y=0,2; m=0,2 (см. лит.2 стр.269 табл.№17).

T-стойкость инструмента, T принимаем равной 60 мин.

Подставляем и получаем:

=382,297 м/мин.

Частота вращения шпинделя:

9358 об/мин. Принимаем nст=6000 об/мин.

Выбираем станок полуавтомат специальный кругошлифовальный с ЧПУ ОШ-618Ф3.

Скорость вращения детали:

246,92 м/мин.

Сила резания:



Сp=300; х=1; y=0,75; n=-0,15 (см. лит.2 стр.273 табл.№22).

Подставляем и получаем:

2,964 кгс.

Эффективная мощность резания:

0,119 кВт.

Мощность станка:

0,148 кВт.

Операция №3. 6 переход. ∅20.

S=0,4 мм/об (см. лит.2 стр.266 табл.№11);

n=2000 об/мин;

138,16 м/мин.

Операция №5. 5 переход ∅13.

S=0,25мм/об (см. лит.2 стр.268 табл.№14);

n=2000 об/мин;

85,41 м/мин.

Операция №10. 1 переход. 

Режимы резания возьмем такие же, как в операции 10, 2 переход , т.е. S=0,15 мм/об, n=6000 об/мин.

211,008 м/мин.

Операция №10. 3 переход. 

Режимы резания такие же.

S=0,15мм/об, n=6000 об/мин.

305,208 м/мин.

**5. Расчет точности обработки**

Операция №10. 2 переход. .

29,64 кгс/мм.

1-1=0;

Жесткость системы СПИД:

1000 кг/мм;

Случайные отклонения величин  в течение технологического процесса:

150 кг/мм;

0;

0,1 мм;

0,04 мм.

Коэффициенты относительного рассеивания, зависящие от закона распределения возьмем, равными 1:

1.

Корреляционный момент случайных величин  и , определяемый эмпирическим путем:

0,8.

Поле рассеивания погрешности выдерживаемого размера имеет вид:



Частные производные:

-0,97;

0,028;

0,97;

 - величина значительно мала, поэтому ей можно пренебречь, 0

Подставляем полученные частные производные в формулу для поля рассеивания выдерживаемого размера и получаем:

0,0388<δ=0,040

Условие точности выполняется. Точность рассчитана с запасом.

**Список использованной литературы:**

1. Справочник технолога приборостроителя. В 2-х томах. Под ред. П.Г. Сыроватенко – М. : Машиностроение 1980.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение 1972.
3. Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., Калинин М.А. Точность обработки заготовки и припуски в машиностроении. Справочник технолога. – М.: Машиностроение, 1976.
4. Справочник технолога приборостроителя. Под ред. Мелова А.Н. – М.: Машиностроение, 1980.
5. Зверев К.А. и др. Справочник нормировщика. – М.: Можизд, 1969.
6. Заплетухин В.А. Конструирование соединений деталей в приборостроении. – Л.: Машиностроение, 1985.
7. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков. Справочник. – М.: Машиностроение, 1979.
8. Терликова Т.Ф., Мельников А.С., Баталов В.И. Основы конструирования приспособлений. – М.: Машиностроение, 1980.
9. Специальные средства измерения. Каталог. Тольятти 1974.
10. Сломлянский Г.А. и др. Детали и узлы гироскопических приборов. Атлас конструкций. – М.: Машиностроение, 1975.
11. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора – Л.: машиностроение, 1983.