Федеральное агентство по образованию

Сибирский государственный аэрокосмический университет

им. М.Ф. Решетнёва.

КАФЕДРА ТМС

**Расчетно-графическое задание по предмету ТМС**

Выполнил: студент гр. Т-52

Рудзусик А.П.

Проверила: Сысоева Л.П..

Красноярск 2009

1. **Служебное назначение детали**

Червяк предназначен для передачи крутящего момента на червячное колесо в таких механизмах, как редукторы.

1. **Анализ технологичности**

Качественный анализ

Деталь “червяк” изготавливается из стали 20Х, что позволяет в качестве заготовки использовать штамповку. Этот материал недорогой, широко распространенный и применяемый в машиностроении; хорошо обрабатывается резанием, что способствует сокращению времени обработки.

В качестве технологических баз используют центровочные отверстия, которые позволяют обработать почти все наружные поверхности вала на единых базах с установкой в центрах. Они совпадают с конструкторскими, что не повлечет за собой погрешности базирования.

Данный червяк имеет небольшие перепады диаметров ступеней, что позволяет вести обработку одновременно несколькими резцами и говорит о технологичности.

Требования к шероховатости и точности червяка средние – есть поверхности с высокими требованиями (места под подшипники; рабочий профиль червяка), обработка которых усложняет техпроцесс, увеличивает номенклатуру обрабатывающего инструмента, но есть и с достаточно низкими, обработка которых не требует больших затрат времени и высокой трудоемкости.

Наружные поверхности детали имеют открытую форму, что обеспечивает обработку на проход и свободный доступ инструмента к обрабатываемым поверхностям.

Все выше изложенное позволяет сделать вывод, что представленная деталь является среднетехнологичной.

Проанализировав конструкцию и масштабы производства, можно сделать вывод о нецелесообразности замены материала и конструкции.

Количественная оценка технологичности

Коэффициент точности



Коэффициент шероховатости



1. **Выбор способа получения заготовки**
2. Определяем 4 основных показателя:

Материал: сталь 20Х, код – 6;

Серийность производства, вид заготовки – штамповка, поковка, масса - 11.8 кг, программа выпуска – 2500, определяем код – 3;

Конструктивная форма. Определяем код – 3;

Масса заготовки, определяем для 11.8 кг соответствующий код – 5.

Из табл. 3.7 [1] определяем коды видов заготовки: 7-10.

7 – штамповка на молотах и прессах

8 – штамповка на ГКМ

9 - свободная ковка

10 - прокат.

1. Штамповка на молотах и прессах.
   1. ;



, (см. табл. 3.6 [1]) , то:



14.75 кг;



* 1. ;



Так как (см. табл 3.12), то:



Так как



Стоимость заготовки-поковки – 35.5 руб.

1. Штамповка на ГКМ
   1. ;



, (см. табл. 3.6 [1]) , то:



13.88 кг;



* 1. ;



Так как

(см. табл 3.12), то:



Так как



Стоимость заготовки-поковки – 33.7 руб.

1. Свободная ковка
   1. ;



, (см. табл. 3.6 [1]) , то:



19.67 кг;



* 1. ;



Так как

(см. табл 3.12),



то:



Так как



Стоимость заготовки-поковки – 33 руб.

1. Прокат
   1. ;



, (см. табл. 3.6 [1]) , то:



29.5 кг;



* 1. ;



Так как

(см. табл 3.12),



то:



Так как



Стоимость заготовки-поковки – 43.5 руб.

Исхода из полученных данных получаем, что получение заготовки методом свободной ковки более выгодно.

1. **Расчет припусков**

Расчет припусков и предельных размеров по технологическим переходам на обработку поверхности Ø 40 к6. Устанавливаем маршрут обработки ступени:

а) черновое обтачивание

б) чистовое обтачивание

в) предварительное шлифование

г) суперфиниширование

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Технол перех. | Элементы припуска, мкм | | | | 2Zmin  мкм | dр  мм | δ  мкм | Пред. размер | | Пред. прип. | |
| Rz | h | Δ | ε | dmax | dmin | 2zmax | 2zmin |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Заготовка | 1500 | | 706 | - | - | 45.691 | 2500 | 48.191 | 45.691 | - | - |
| Точение:  черновое | 250 | 240 | 42 | - | 4412 | 41.279 | 620 | 41.899 | 41.279 | 6292 | 4412 |
| чистовое | 40 | 40 | 1.7 | - | 1064 | 40.215 | 160 | 40.375 | 40.215 | 1524 | 1064 |
| Шлиф-е:  предвар-ое | 10 | 15 | 0 | - | 163 | 40.052 | 62 | 40.114 | 40.052 | 261 | 163 |
| Суперфини-ширование | 2.5 | - | - |  | 50 | 40.002 | 16 | 40.018 | 40.002 | 96 | 50 |

Расчет отклонений



Общее отклонение оси от прямолинейности



где



(см. приложение 6[1])



Смещение оси в результате погрешности центрирования



где Т=1.8



Величина остаточных пространственных отклонений



Минимальные припуски на диаметральные размеры для каждого перехода



Расчет наименьших размеров



40.002+0.050=40.052

40.052+0.163=40.215

40.215+1.064=41.279

41.279+4.412=45.691

Расчет наибольших размеров



40.002+0.016=40.018

40.052+0.062=40.114

40.215+0.160=40.375

41.279+0.620=41.899

45.691+2.500=48.191

Максимальные припуски

48.191-41.899=6.292

41.899-40.375=1.524

40.375-40.114=0.261

40.114-40.018=0.096

Минимальные припуски

45.691-41.279=4.412

41.279-40.215=1.064

40.215-40.052=0.163

40.052-40.002=0.050

Определяем общие припуски

наибольший:



наименьший:



Расчет припусков и предельных размеров по технологическим переходам на обработку отверстия Ø 4H7. Устанавливаем маршрут обработки ступени:

а) сверление

б) растачивание

в) шлифование

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Технол перех. | Элементы припуска, мкм | | | | 2Zmin  мкм | dр  мм | δ  мкм | Пред. размер | | Пред. прип. | |
| Rz | h |  | ε | dmax | dmin | 2zmax | 2zmin |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Заготовка | 1500 | | 253 | - | - | 0 | 1200 | 0 | 0 | - | - |
| сверление | 20 | 40 | 13 | 660 | 3060 | 2.778 | 180 | 2.778 | 2.598 | 2598 | 2778 |
| растачив-е | 20 | 20 | 0.1 | 90 | 140 | 2.918 | 48 | 2.918 | 2.87 | 272 | 140 |
| шлифов-е |  |  | 0 | 50 | 94 | 3,012 | 12 | 3,012 | 3 | 130 | 94 |

Расчет отклонений



Общее отклонение оси от прямолинейности



Смещение оси



Величина остаточных пространственных отклонений



Минимальные припуски на диаметральные размеры для каждого перехода



Расчет наибольших размеров

3,012-0.094=2.918

2.918-0.140=2.778

Расчет наименьших размеров

3,012-0.012=3

2,918-0,048=2.87

2.778-0,180=2.598

Минимальные припуски

3.012-2.918=0.094

2.918-2.778=0.140

2.778-0=2.778

Максимальные припуски

3-2.87=0.13

2.87-2.598=0.272

2.598-0=2.598

Определяем общие припуски

наибольший:



наименьший:



Тип производства

Тип производства определяем по массе и объёму выпуску. Тип производства – крупносерийный.

Вывод: В ходе выполнения данной работы выполнен объём работы технолога по подготовке и разработке технологического процесса механической обработки. Произведен анализ представленной детали на технологичность и отмечены пути её повышения. Произведены расчеты межоперационных припусков для наиболее ответственных поверхностей.