Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Санкт Петербургский государственный университет сервиса и экономики»

Калужский филиал

Кафедра общепрофессиональных дисциплин

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине: «Технологические процессы в сервисе»

на тему: «Технологический процесс изготовления шкива»

Калуга 2010

Оглавление

1. Назначение детали, марка материала

2. Расчёт режимов резания

2.1 Операция токарная

2.2 Операция сверлильная

2.3 Операция протяжная

Литература

1. Назначение детали, марка материала

Деталь «шкив» - это фрикционное колесо с ободом или канавкой по окружности, которое передаёт движение приводному ремню или канату. Используется как одна из основных частей ременой передачи. Метод формообразования – отливка из стали 45Л ГОСТ977-88(углеродистая). К стали предъявляются требования повышенной прочности и высокого сопротивления износу, работающие под действием статических и динамических нагрузок.

Химический состав стали 45Л

|  |  |
| --- | --- |
| Химический элемент | % |
| Кремний (Si) | 0.20-0.52 |
| Марганец (Mn) | 0.40-0.90 |
| Медь (Cu), не более | 0.30 |
| Никель (Ni), не более | 0.30 |
| Сера (S), не более | 0.045 |
| Углерод (C) | 0.42-0.50 |
| Фосфор (P), не более | 0.04 |
| Хром (Cr), не более | 0.30 |

Механические свойства стали 45Л

Механические свойства в зависимости от температуры отпуска

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t отпуска,°С | σB, МПа | δ5, % | ψ, % | KCU, Дж/м2 | HB |
| Отливки сечением 100 мм. Закалка 830°С, масло. | | | | | |
| 200 | 1810 |  |  | 3 | 550 |
| 300 | 1670 | 2 | 3 | 6 | 500 |
| 400 | 1390 | 4 | 9 | 10 | 450 |

Механические свойства в сечениях до 100 мм

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Термообработка, состояние поставки | σ0,2, МПа | σB, МПа | δ5, % | ψ, % | KCU, Дж/м2 | HB |
| Нормализация 860-880°С. Отпуск 600-630°С. | 320 | 550 | 12 | 20 | 29 |  |
| Закалка 860-880°С. Отпуск 550-600°С. | 400 | 600 | 10 | 20 | 24 |  |
| Нормализация 860-880°С. Отпуск 630-650°С. | 290 | 520 | 10 | 18 | 24 | 148-217 |
| Закалка ТВЧ, низкий отпуск, охлаждение в воде. |  |  |  |  |  |  |

Технологические свойства стали 45Л

|  |
| --- |
| Свариваемость |
| трудносвариваемая. Способ сварки: РДС. Необходим подогрев и последующая термообработка. |
| Обрабатываемость резанием |
| В отожженном состоянии при НВ 200 Kυ тв.спл. = 1,1, Kυ б.ст. = 0,7. |
| Склонность к отпускной способности |
| не склонна |
| Флокеночувствительность |
| не чувствительна |

2. Расчет режимов резания

2.1 Операция токарная

Станок модели 16К20. Заготовка закрепляется в трехкулачковом патроне.

На этой операции:

Подрезается торец, выдерживая размер 19 мм

Подрезается торец, выдерживая размер 14 мм

Снимается фаска 245 .

Переход 2. Подрезаем торец.

Устанавливаем глубину резания. Припуск снимаем за 1 проход (чистовой).

t= (мм)

где:

Д-Диаметр заготовки равна 15,5,

d-диаметр детали

t==0,75 мм

Назначаем подачу.

So=0,15мм/об, [2к,т2,с.23]

По паспорту станка 16К20 So=0,15мм/об.

Определяем скорость резания допускаемым резцом.

V=Vтабл.К1К2К3 (м/мин) [2к,т4,с.29]

К1-Коэффицент зависящий от обработочного материала

К2- Коэффициент зависящий от стойкости и марки твердого сплава

К3- Коэффициент, зависящий от вида обработки.

При t=0,75 мм So=0,15 мм/об Vтабл=57 м/мин

К1=0,85

К2=1,15

К3=1,35

V= 570,851,151,35=75,22 м/мин

Определяем частоту вращения шпинделя соответствующей найденной скорости резания.

n= (мин )

n=  =1545,5 мин

Корректируем частоту вращения шпинделя по паспортным данным станка.

nст= 1250 мин [3, с. 279]

Определяем действительную скорость резания.

Vд= (м/мин)

Vд= =60,84 м/мин

Определяем силу резания.

Pz=PzтаблК1К2 (Н)

где:

К1- коэффициент зависящий от обрабатываемого материала.

К2- коэффициент зависящий от скорости резания и переднего угла при точении сталей твердосплавным инструментом.

При подаче So=0,15 мм/об и t=0,75 мм Pzтабл=50кг= 500 Н.

К1-1,0 для стали НВ-200

К2-1,0 для скорости резания меньше 100м/мин. [2к,т5,с.36.]

Pz= 5001,010=500 Н

Определяем мощность затрат на резание.

Nрез= (кВт)

Nрез=  =0,50 кВт

Nэл.ст. 16К20 равняется 10кВт, КПД=0,75 [3,с. 279]

0,5<100,75

0,5кВТ<7,5кВт

Следовательно, обработка возможна.

Определяем машинное время.

Тм= (мин)

Где:

i-количество проходов

L=l+y+∆ (мм)

Где:

L- длина обработки;

l-длина резания; l=48мм

y-величина врезания y=4

∆- величина перебега, обработка в «упор» ∆=0

L=48+4+0=52 мм

Тм==0,28 мин

2.2 Операция сверлильная

Станок модели 2Н125.

Деталь закрепляем в кондукторе. На этой операции сверлиться отверстие Д=10 на глубину 12мм.

Глубина резания при сверлении.

 (мм);

где:

Д- диаметр отверстия или сверла.

 мм

Длина рабочего хода.

Lр.х.= l + y (мм);

где:

l – длина резанья в мм.

l = 12мм.

y – длина подвода врезания и перебега инструмента в мм.

y = 3 мм [2,с.303]

Lр.х.= 12 + 3 = 15 мм

Назначаем подачу.

Для сверления быстрорежущими сверлами с точностью не выше 5 класса (12 кволетета) для диаметра равного 5 мм.

S = 0,1  [2,с2,с.111]

Уточняем подачу по паспорту станка.

Sо = 0,1  для станка 2Н125 [3,с.282]

Определяем стойкость инструмента Тр в минутах резания.

Тр = 20 мин. [для Д = 10 мм] [2,с4,с.114]

Расчет скорости резания.

V = VтаблЧ К1ЧК2ЧК3

где:

К1 – коэффициент зависимости от обработанного материала

К2 – Коэффициент, зависящий от стойкости материала инструмента

К3 – коэффициент, зависящий от отношения длины и диаметра

Vтабл =24 [2,с4,с.115]

К1=0,9 [2,с4,с.116]

К2=1,25 [2,с4,с.116]

К3=1,0 [2,с4,с.117]

V=24Ч0,9Ч1,25Ч1,0=27м/мин

Расчет частоты вращения шпинделя.

n= (мин )

n==1790,7 мин

Уточняем n по паспорту станка.

Nст =1400 мин [3,с. 282]

Определяем V действительное.

Vд = ()

Vд ==21,98 м/мин

Проверяем выбранный режим резания по осевой силе резания.

Ро=РтаблЧКр [2к,с5,с.124]

Где:

Кр-коэффицент зависящий от обрабатываемого материала.

Для наших условий обрабатывания:

Ртабл=11кг=1100H [2к,с5,с.124]

Кр=1,0 [2к,с5,с.126]

Следовательно, Ро=1100, что вполне удовлетворяет паспортным данным станка так как:

Рmax= 9000 Н [3,с. 282]

Проверяем выбранный режим резания по мощности резания.

Nрез=NтаблЧKnЧ (кВт) [2к,с6,с.126]

Для заданных условий обработки:

Nтабл=0,2 кВт [2к,с6,с.126]

Kn= 0,9 [2к,с6,с.126]

Nрез=0,2Ч0,9Ч=0,324 кВт

По паспорту станка nэл.дв.=2,8 кВт

ή=0,8

2,8Ч0,8>0,324

2,24 кВт >0,324 кВт

Расчет основного машинного времени.

Тм= (мин)

Тм= =0,084 мин

2.3 Операция протяжная

Станок горизонтально-протяжной модели 7523.

Деталь закрепляется в адаптере. На этой операции протягивается шпоночный паз 4 мм на 19мм

1. Назначаем скорость резания V – в . Сталь 45л – углеродистая сталь. Группа обрабатываемости при твердости НВ 200-1 [2К, П2, С.133]

V=7  для обработки шпоночных точных пазов.

2. Уточняем скорость резания по паспортным данным станка.

V=7  может быть установлено на станке, имеющего бесступенчатое регулирование в пределах от 1 до 11,5.

3. Определяем силу резания на 1 мм длины режущий кромки.

При обработки углеродистой стали и подачи Sz = 0,1 .

F = 27,3  [2К, П3, С.135]

P = F Ч Σlp Ч Кp (кг).

где:

Σlp – суммарная длина режущих кромок зубьев одновременно участвующих в работе

Кp – коэффициент Учитывающий условия работы

Σlp = l Ч

где:

Zp - число зубьев, одновременно участвующих в работе.

Zc – число зубьев в секунду.

l - длина протачиваемого в мм.

Zp = 

Zp = = 2,88

где:

t - шаг зубьев.

Округляем до ближайшего целого числа Zp = 3.

Zc = 2

Σlp = 19 Ч  = 28,5

Р = 27,3Ч28,5 Ч1 Ч 1,0 = 778,05 кг

Проверяем достаточность тяговой силы станка протягивание возможно при выполнении условия Р ≤ О, где: О – тяговая сила станка.

У станка 7523 = 10000 кг. Следовательно, протягивание возможно, т.к. 778,05 < 10000.

5. Определяем скорость резания допускаемую мощностью электродвигателя станка.

Vдоп. =

Nэл.дв. станка 7523= 18,5 кВт

η = 0,85

Vдоп. =  = 123,7 .

Следовательно, скорость резания равна 7 . Вполне может быть использовано на станке.

6. Определим стойкость протяжки.

Для шпоночных протяжек при обработки стали с твердостью НВ меньше 200

Т = 60 мин [2К, П5, с. 137]

7. Определим машинное время.

Тм = Ч K = (мин).

К = 1 + 

где:

V – скорость рабочего хода

Vox – скорость обратного хода

По паспорту станка Vox = 20 .

К = 1 +  = 1,35

Lpx = lп + l + lдоп

где:

Lpx - длина рабочего хода протяжки

lп =28,5 мм

l = 60 мм

lдоп - перебег принимается от 30 до 50 мм.

lдоп =30 мм.

Lpx =28,5+60+30=118,5 мм

Тм =  Ч 1,3 = 0,022 мин

Литература

1. «Марочник сталей и сплавов». Справочник под редакцией М.М.Шишков. 2002 г.
2. «Режимы резания металлов». Справочник под редакцией Ю. В. Барановского. 1972 г.
3. «Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. Н. А. Нефедов и К. А. Осипов. 1988 г.