СОДЕРЖАНИЕ

Введение……………………………………………………………………………...2

* Структура контрольной работы и выбор
* индивидуального шифра студента……………………………………….….2
* Содержание и выбор задания контрольной работы………………………..3
* Методические указания к выполнению контрольной работы…….………8
* Методические указания к решению задачи 1……………………………….8
* Методические указания к решению задачи 2……………………………….9
* Методические указания к решению задачи 3……………………………...10
* Методические указания к решению задачи 4        ………….……………..10
* Методические указания к решению задачи 5……………….……………..17

4.Требования к оформлению контрольной работы………………………………20

Литература…………………………………………………………………………..21

Приложение 1……………………………………………………………………….22

Приложение 2……………………………………………………………………….23

Приложение 3……………………………………………………………………….24

Приложение 4……………………………………………………………………….25

Приложение 5……………………………………………………………………….26

Приложение 6……………………………………………………………………….27

Приложение 7……………………………………………………………………….28

Приложение 8……………………………………………………………………….29

Приложение 9……………………………………………………………………….30

Приложение 10……………………………………………………………………...31

Приложение 11……………………………………………………………………...32

ВВЕДЕНИЕ.

Рабочей программой дисциплины «Технологии промышленности» предусмот­рено выполнение контрольной работы для студентов заочных форм обучения. Выполнение контрольной работы имеет следующие цели:

•        изучение геометрических параметров режущего клина, зависимости периода стойкости режущего инструмента от скорости резания, принципов и методики расчета и оптимизации режимов резания;

•        формирование умений рассчитывать и изображать на эскизах геометрические параметры режущего клина, рассчитывать элементы режима резания и выполнять проверочные расчеты и корректировку выбран­ного режима резания;

•        формирование умений работать со справочной технической литературой.

1. СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И ВЫБОР ИНДИВИДУАЛЬНОГО ШИФРА СТУДЕНТА.

Контрольная работа состоит из 5 задач. Вариант исходных данных для каждой задачи выбирается согласно списка группы .

*Структура контрольной работы.*

Задача 1. Определение главных действительных углов токарного резца.

Задача 2. Определение действительных углов в плане токарного резца.

Задача 3. Расчет периода стойкости токарного резца в соответствии с изменившейся скоростью резания.

Задача 4. Определение рационального режима резания при точении.

Задача 5. Определение рационального режима резания при сверлении.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ВЫБОР ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

**Задача 1.** Определить величину главных действительных углов токарного резца (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov1.jpg и http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov2.jpg), если его вершина установлена выше или ниже оси центров стан­ка на http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov3.jpg мм. Статические углы заточки резца - http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov4.jpgиhttp://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov5.jpg.

Значения величин http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov6.jpg, http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov7.jpg и http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov8.jpg, а также конкретная установка резца указаны в таблице 1 в соответствии с номером варианта.

Для всех вариантов принять диаметр обработанной поверхности заготов­ки 40 мм, диаметр обрабатываемой поверхности - 45 мм.

Вычертить схему установки резца с указанием главных статических и действительных углов.

**Задача 2.** Определить величину действительных углов в плане токарного резца, если он установлен на станке так, что его ось составляет с осью центров станка угол http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov9.jpg. Величины угла http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov10.jpg, а также статических углов в плане

(http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov11.jpg и http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov12.jpg) приводятся в таблице 2 в соответствии с номером варианта.

При решении задачи выполните эскиз установки резца с указанием действительных и статических углов в плане.

**Задача 3.** Как изменится исходная стойкость резца из стали Р18 и резца оснащенного твердым сплавом Т15К6, если скорость резания увеличить на http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov13.jpg% при прочих равных условиях. Данные изменения скорости приведены в таблице 3 согласно варианту. Исходная стойкость резца из стали Р18 составляет 30 мин, а исходная стойкость резца, оснащенного твердым сплавом Т15К6 - 60 мин.

Таблица 1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛАВНЫХ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ УГЛОВ ТОКАРНОГО РЕЗЦА

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Установка резца относительно оси центров станка | http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov14.jpg, мм | Задний угол http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov15.jpg | Передний угол http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov16.jpg |
| 00 | Выше | 0,8 | 8 | 15 |
| 01 | Ниже | 1,2 | 10 | 15 |
| 02 | Выше | 2,5 | 10 | 15 |
| 03 | Ниже | 1,0 | 10 | 14 |
| 04 | Выше | 0,5 | 5 | 20 |
| 05 | Ниже | 0,5 | 6 | 8 |
| 06 | Выше | 2,0 | 8 | 12 |
| 07 | Ниже | 2,2 | 12 | 20 |
| 08 | Выше | 0,5 | 6 | 15 |
| 09 | Ниже | 1,8 | 10 | 12 |
| 10 | Выше | 1,5 | 8 | 16 |
| 11 | Ниже | 0,5 | 6 | 12 |
| 12 | Выше | 0,7 | 8 | 12 |
| 13 | Ниже | 1,2 | 6 | 12 |
| 14 | Выше | 1,2 | 10 | 20 |
| 15 | Ниже | 0,6 | 8 | 10 |
| 16 | Выше | 1,2 | 10 | 10 |
| 17 | Ниже | 1,0 | 8 | 12 |
| 18 | Выше | 0,8 | 6 | 10 |
| 19 | Ниже | 1,4 | 8 | 16 |
| 20 | Выше | 1,8 | 10 | 12 |
| 21 | Ниже | 1,2 | 10 | 15 |
| 22 | Выше | 1,0 | 10 | 14 |
| 23 | Ниже | 0,7 | 5 | 15 |
| 24 | Выше | 1,2 | 6 | 12 |
| 25 | Ниже | 0,9 | 8 | 14 |
| 26 | Выше | 1,1 | 6 | 10 |
| 27 | Ниже | 1,3 | 12 | 15 |
| 28 | Выше | 1,7 | 10 | 15 |
| 29 | Ниже | 2,1 | 8 | 14 |

Таблица 2

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ УГЛОВ В ПЛАНЕ ТОКАРНОГО РЕЗЦА

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Угол сдвига оси резца http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov17.jpg | Главный угол в плане http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov18.jpg | Вспомогательный угол в плане http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov19.jpg |
| 00 | 100 | 30 | 20 |
| 01 | 100 | 40 | 20 |
| 02 | 97 | 30 | 15 |
| 03 | 82 | 45 | 30 |
| 04 | 110 | 70 | 15 |
| 05 | 93 | 30 | 10 |
| 06 | 105 | 20 | 20 |
| 07 | 80 | 45 | 15 |
| 08 | 70 | 60 | 5 |
| 09 | 82 | 12 | 8 |
| 10 | 130 | 60 | 20 |
| 11 | 97 | 45 | 10 |
| 12 | 100 | 40 | 20 |
| 13 | 100 | 25 | 20 |
| 14 | 97 | 30 | 15 |
| 15 | 104 | 20 | 20 |
| 16 | 86 | 25 | 20 |
| 17 | 92 | 45 | 15 |
| 18 | 100 | 40 | 10 |
| 19 | 100 | 30 | 20 |
| 20 | 82 | 12 | 8 |
| 21 | 100 | 40 | 20 |
| 22 | 82 | 45 | 30 |
| 23 | 120 | 60 | 15 |
| 24 | 100 | 25 | 20 |
| 25 | 110 | 45 | 45 |
| 26 | 98 | 30 | 12 |
| 27 | 85 | 50 | 30 |
| 28 | 78 | 60 | 20 |
| 29 | 102 | 45 | 45 |

Таблица 3

ДАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТИ РЕЗАНИЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov20.jpg% | 8 | 12 | 16 | 22 | 26 | 10 | 32 | 36 | 38 | 42 |
| № варианта | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov21.jpg% | 5 | 2 | 9 | 21 | 7 | 28 | 50 | 18 | 20 | 14 |
| № варианта | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov22.jpg% | 30 | 25 | 4 | 45 | 19 | 24 | 52 | 46 | 34 | 15 |

**Задачи 4.** Определить рациональный режим резания при точении, выбрав исходные данные по таблице 4. Задача решается с использованием справочника [2] и методических рекомендаций. Придерживайтесь следующей последовательности:

А. Выбор типа, конструкции и геометрии резца. Изображение эскиза резца.

Б. Выбор элементов режима резания (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov23.jpg,http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov24.jpg, http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov25.jpg).

В. Проверка выбранного режима резания.

Г. Корректировка выбранного режима резания.

Д. Расчет машинного времени и ресурса инструмента.

**Задача 5.** Определить рациональный режим резания при сверлении, выбрав исходные данные по таблице 5. Задача решается с использованием справочника [2] и методических рекомендаций. Придерживайтесь следующей последова­тельности:

А. Выбор конструкций и геометрии спирального сверла. Изображение эс­киза сверла.

Б. Выбор элементов режима резания (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov26.jpg,http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov27.jpg, http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov28.jpg).

В. Проверка выбранного режима резания.

Г. Корректировка выбранного режима резания.

Д. Расчет машинного времени и ресурса инструмента.

Таблица 4

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К РАСЧЕТУ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ ПРИ ТОЧЕНИИ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Характер обработки | Диаметры | | | Длина детали,  l, мм | Обрабатываемый материал | | | Модель станка |
| мм | мм | Шерохо­ватость обработповерхности | Марка | Твердость по Бринелю,НВ | Предел прочностиhttp://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov29.jpg, МПа |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 00 | Черновое прерывистое точеное по корке | 36 | 28 | Ra 12,5 | 140 | Ст3кп |  | 410 | 1К62 |
| 01 | 70 | 62 | 160 | Сталь 30Х |  | 900 | 16Л20 |
| 02 | 60 | 50 | 50 | Чугун серый СЧ 35 | 275 |  | 16К20 |
| 03 | 48 | 38 | 142 | Сталь 45 |  | 600 | 1Е61М |
| 04 | 52 | 46 | 255 | Сталь 65Г |  | 850 | 16К20 |
| 05 | 32 | 28 | 140 | Чугун серый СЧ 25 | 245 |  | 1К62 |
| 06 | Получистовое точение | 66 | 62 | Ra 6,3 | 100 | Ст5пс |  | 500 | 16Л20 |
| 07 | 53 | 50 | 150 | Сталь 40X13 |  | 850 | 1К62 |
| 08 | 42 | 40 | 142 | Сталь 35 |  | 530 | 16К20 |
| 09 | 52 | 46 | 155 | Чугун серый СЧ 35 | 275 |  | 16К20 |
| 10 | 33 | 28 | 80 | Ст3кп |  | 410 | 1К62 |
| 11 | 55 | 50 | 160 | Ст6 |  | 620 | 16Л20 |
| 12 | Черновое не прерывистое  точение по корке | 52 | 44 | Ra 12,5 | 250 | Сталь 20 |  | 410 | 1Е61М |
| 13 | 50 | 40 | 150 | Сталь 30 |  | 490 | 16К20 |
| 14 | 46 | 40 | 120 | Сталь ХН60ВТ |  | 750 | 16К20 |
| 15 | 80 | 70 | 140 | Чугун серый СЧ 30 | 260 |  | 1К62 |
| 16 | 75 | 66 | 255 | Ст3кп |  | 410 | 16Л20 |
| 17 | 58 | 50 | 142 | Сталь 35 |  | 530 | 1Е61М |
| 18 | Черновое прерывистое  точеное по корке | 36 | 33 | Ra 12,5 | 130 | Сталь 14Х17Н2 |  | 800 | 1К62 |
| 19 | 46 | 40 | 260 | Чугун серый СЧ 20 | 230 |  | 16К20 |
| 20 | 80 | 70 | 240 | Сталь 45 |  | 600 | 1К62 |
| 21 | 82 | 72 | 135 | Сталь 20 |  | 410 | 16Л20 |
| 22 | 56 | 50 | 244 | Сталь 35 |  | 530 | 16К20 |
| 23 | 68 | 58 | 180 | Сталь ХН78Т |  | 780 | 1Е61М |
| 24 | Чистовое точение | 45 | 44 | Ra 2,5 | 80 | Чугун серый СЧ 30 | 260 |  | 1К62 |
| 25 | 56 | 55 | 150 | Сталь ХН35ВТ |  | 950 | 16К20 |
| 26 | 65 | 64 | 120 | Сталь 45 |  | 600 | 16Л20 |
| 27 | 75 | 74 | 260 | Ст6 |  | 620 | 1К62 |
| 28 | 49 | 48 | 180 | Сталь 30 |  | 490 | 16К20 |
| 29 | 81 | 80 | 250 | Сталь ХН78Т |  | 780 | 16К20 |

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Вид обработки - наружное продольное точение.

1. Вид заготовок: для стали - прокат; для чугуна - отливка.

3. Жесткость системы СПИД - нормальная.

Таблица 5

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К РАСЧЕТУ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ ПРИ СВЕРЛЕНИИ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Вид обработки | Размеры обрабатывае­мого отверстия | | | Сверлоспиральное | Материал заготовки | | | Модель станка |
| Диаметры | | Длинаl, мм | заточка | Марка | ТвердостьпоБринелю,НВ | Пределпроч-ности,http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov30.jpg, МПа |
| Дообработки,d, мм | Послеобработки,D, мм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 00 | Сверление в сплошном металле | 0 | 18Н12 | 50 | Нормальная | Сталь 20 | 156 | 410 | 2Н118 |
| 01 | 0 | 25Н14 | 180 | Сталь 45 | 241 | 600 | 2Н135 |
| 02 | 0 | 12Н12 | 25 | Сталь 20 | 156 | 410 | 2Н125 |
| 03 | 0 | 30Н11 | 90 | Чугун СЧ 30 | 260 | - | 2Н118 |
| 04 | 0 | 22Н13 | 110 | Сталь 30Х | 187 | 900 | 2Н135 |
| 05 | 0 | 18Н12 | 30 | Чугун СЧ 25 | 245 |  | 2Н150 |
| 06 07 | 0 | 9Н11 | 15 | Сталь 35 | 187 | 530 | 2М57 |
| 07 | 0 | 12Н19 | 25 | Двойная с подточкой поперечной кромки | Сталь ХН78Т | 150 | 780 | 2Н150 |
| 08 | 0 | 15Н10 | 50 | Сталь 50 | 217 | 630 | 2А135 |
| 09 | 0 | 25Н12 | 130 | Сталь 45 | 241 | 600 | 2Н118 |
| 10 | 0 | 28Н10 | 60 | Сталь 20Х | 179 | 820 | 2Н125 |
| 11 | 0 | 24Н11 | 70 | Чугун СЧ 35 | 275 | - | 2Н135 |
| 12 | 0 | 20Н9 | 55 | Сталь 50Г | 229 | 650 | 2Н150 |
| 13 | 0 | 32Н14 | 75 | Сталь 30 | 160 | 490 | 2М57 |
| 14 | 0 | 30Н12 | 90 | Чугун СЧ 20 | 230 | - | 2М57 |
| 15 | 0 | 28Н9 | 105 | Сталь 40 | 197 | 570 | 2Н150 |
| 16 | Рассверливание предварительно полученного отверстия | 20 | 30Н12 | 80 | Нормальная | Сталь 45 | 241 | 600 | 2Н118 |
| 17 | 20 | 35Н14 | 130 | Чугун СЧ 30 | 260 | - | 2Н135 |
| 18 | 16 | 36Н12 | 186 | Сталь20 | 156 | 410 | 2Н125 |
| 19 | 25 | 40Н14 | 120 | Сталь 40 | 197 | 570 | 2М57 |
| 20 | 18 | 32Н12 | 50 | Сталь 15 | 143 | 370 | 2Н150 |
| 21 | 16 | 28Н9 | 15 | Сталь 50 | 217 | 630 | 2Н125 |
| 22 | 20 | 42Н14 | 150 | Сталь 30Х | 187 | 900 | 2Н118 |
| 23 | 18 | 28Н9 | 20 | Сталь 35 | 187 | 530 | 2Н135 |
| 24 | 10 | 25Н10 | 25 | Чугун СЧ 35 | 275 | - | 2М57 |
| 25 | 8 | 16Н9 | 50 | Сталь 20Х | 179 | 820 | 2А135 |
| 26 | 12 | 24Н12 | 80 | Сталь 25 | 170 | 450 | 2Н125 |
| 27 | 18 | 38Н12 | 130 | Сталь 20Г | 197 | 430 | 2Н150 |
| 28 | 20 | 44Н14 | 60 | Сталь 45 | 241 | 600 | 2М57 |
| 29 | 6 | 10Н.9 | 40 | Сталь 30 | 160 | 490 | 2Н150 |
| 30 | 10 | 18Н12 | 55 | Чугун СЧ 25 | 245 | - | 2Н135 |

**ПРИМЕНАНИЕ:**1. Операция, для которой определяется режим резания, является окончательной для отверстия.

1. Жесткость системы СПИД - нормальная.
2. Резание ведется с охлаждением.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

3.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ 1.

1. Выпишите исходные данные из таблицы 1.
2. Изобразите схему действительной установки резца, располагая его выше или ниже оси центров на указанную величину http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov31.jpg.

* Изобразите поперечное сечение обрабатываемой детали, которое  
  будет представлять собой круг, диаметром D.
* Изобразите действительное положение резца - выше или ниже  
  горизонтальной оси на величину http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov32.jpg. Вершина резца должна лежать  
  на окружности изображенного сечения.
* Обозначьте положение следа действительной плоскости резания  
  - он будет перпендикулярен радиусу, проведенному из центра се­чения обрабатываемой детали в точку действительного положения  
  вершины резца.
* Изобразите положение следа статической плоскости резания -  
  это вертикаль, проведенная через точку действительного положения вершины резца.
* Обозначьте действительные и статические передние и задние углы, пользуясь соответственными обозначениями:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov33.jpg- угол, представляющий собой разницу между действительными и статическими углами;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov34.jpg - статический задний угол, находящийся между задней поверхностью резца и следом статической плоскости резания;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov35.jpg - статический передний угол, находящийся между передней поверхностью резца и следом статической плоскости резания;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov36.jpg - действительный задний угол, находящийся между задней поверхностью резца и следом действительной плоскости резания;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov37.jpg - действительный передний угол, находящийся между передней поверхностью резца и следом действительной плоскости резания;

Углы, представляющие собой разницу между http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov38.jpgи http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov39.jpg, http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov40.jpg и http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov41.jpg обозначьте буквой http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov42.jpg (тау).

Этой же буквой http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov43.jpg обозначьте и равный им угол, заключенный между горизонтальной осью поперечного сечения обрабатываемой детали и радиусом его окружности, проведенном в точку действительного положения вершины резца.

3. Выполните расчеты величины действительных углов рез­ца, используя формулы:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov44.jpg;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov45.jpg;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov46.jpg;

3.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ 2.

1. Выпишите исходные данные из таблицы 2.
2. Постройте расчетную схему действительной установки резца следующим образом:

* Изобразите обрабатываемую деталь в момент обработки, т.е. изобразив обрабатываемую, обработанную и поверхность резания. Нанесите горизонтальную ось симметрии детали.
* Изобразите действительное положение резца в плане, при котором его ось составляет с горизонтальной осью симметрии детали угол http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov47.jpg.
* Зеленым или синим цветом изобразите на схеме статическое положение резца, при котором его ось составляет с горизонтальной осью симметрии детали угол 90°.
* Углы, представляющие собой разницу между http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov48.jpg и http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov49.jpg, http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov50.jpg и http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov51.jpg обозначьте буквой http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov52.jpg (тетта). Этой же буквой обозначьте и равный им угол, расположенный между осями резца в действительном и статическом положениях, Обозначьте действительные и статические углы в плане, пользу­ясь следующими обозначениями:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov53.jpg - угол, представляющий собой разницу между действительными и статическими углами;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov54.jpg - главный статический угол в плане, находящийся между направлением подачи и статическим положением главной режущей кромки резца;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov55.jpg - вспомогательный статический угол в плане, находящийся между направлением подачи и статическим положением вспомогательной режущей кромки резца;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov56.jpg - главный действительный угол в плане, находящийся между направлением подачи и действительным положением главной режущей кромки резца;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov57.jpg - вспомогательный действительный угол в плане, находящийся между направлением подачи и действительным положением вспомогательной режущей кромки резца;

3. Выполните расчеты величин действительных углов в пла­не резца, используя формулы:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov58.jpg, (если http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov59.jpg);

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov60.jpg, (если http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov61.jpg);

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov62.jpg;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov63.jpg;

3.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ 3.

1. Выпишите исходные данные из таблицы 3.
2. Решайте задачу, используя следствия из формулы, которые имеют следующий вид:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov64.jpg,

где http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov65.jpg - первоначальная скорость резания (принятая за 100%);

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov66.jpg - изменившаяся скорость резания на n%, т.е. http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov67.jpg;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov68.jpg - период стойкости резца, соответствующий первоначальной скорости резания, (30 мин для резца из быстрорежущей стали, 60 мин - оснащенного твердосплавной пластиной);

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov69.jpg - искомый период стойкости резца, соответствующий изменившейся скорости резания;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov70.jpg - показатель относительной стойкости, который для резцов из быстрорежущей стали равен 0,125, а для резцов, оснащенных твердосплавной пластиной равен 0,2.

3.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ 4.

1. Выпишите   исходные   данные   из   таблицы    4.

2. Зарисуйте схему обтачивания или растачивания (в соответ­ствии с вашими исходными данными), указав диаметры обрабаты­ваемой и обработанной поверхностей; направления главного движе­ния и движения подачи.

3. Выполните выбор  резца.

* Выберите тип резца.

Для обтачивания следует выбирать резцы проходные с отогнутой головкой или резцы проходные упорные.

Для растачивания следует выбирать резцы расточные проходные или резцы расточные упорные.

* Выберите материал режущей части резца. Учитывая высокие  
  скорости резания, целесообразно выбирать для оснащения режущей части резцов твердые сплавы, принимая во внимание следующие рекомендации:

При обработке конструкционной стали (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov71.jpg< 1000 МПа):

- при черновом точении рекомендуется использовать твердый сплав Т5К10;

- при получистовом точении рекомендуется использовать твердый сплав Т15К6;

- при чистовом точении рекомендуется использовать твер­дый сплав Т30К4.

При обработке чугунов (НВ < 200):

- при черновом точении рекомендуется использовать твер­дый сплав ВК8;

- при получистовом точении рекомендуется использовать твердый сплав ВК6;

- при чистовом точении рекомендуется использовать твер­дый сплав ВКЗ и ВК6М.

* Выберите конструктивные и геометрические параметры резца.

Конструкция резцов. Рекомендуется использовать резцы с напаянными пластинками из твердого сплава или с пластинами с механическими креплениями.

Выбор конструктивных параметров выполняйте по справочни­ку [2].

Геометрические параметры. Для токарных резцов с напаянными пластинками из твердого сплава следует выбрать: форму передней поверхности; передний угол http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov72.jpg; задний угол http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov73.jpg; углы в плане  http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov74.jpg и http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov75.jpg; радиус при вершине http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov76.jpg. Форма поверхности выбирается:

* плоской, если обрабатывают твердые материалы, дающие сыпучую стружку (стружка надлома);
* криволинейной, если обрабатывают пластичные мате­риалы, дающие лентовидную стружку (сливная струж­ка).

Величину переднего угла (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov77.jpg) по пластине рекомендуется выбирать в зависимости от обрабатываемого материала:

- для обработки конструкционной стали http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov78.jpg = 10° - 15°;

- для обработки чугунов http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov79.jpg = 5° - 7°;

Величину заднего угла (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov80.jpg):

- для чернового точения http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov81.jpg = 6° - 8°;

- для чистового точения http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov82.jpg = 10° - 12°;

Величину главного угла в плане (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov83.jpg) рекомендуется выби­рать в зависимости от жесткости системы СПИД:

- при низкой жесткости системы СПИД http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov84.jpg = 90°;

- при нормальной жесткости системы СПИД http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov85.jpg = 45° - 90°;

- при высокой жесткости системы СПИД http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov86.jpg = 30° - 45°.  
Величину вспомогательного угла в плане (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov87.jpg) рекомендуется принимать в пределах от 7° до 10°.

Величина радиуса при вершине резца (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov88.jpg) выбирается в зависимости от требований к шероховатости поверхности в пределах от 0,2 мм до 2,0 мм. Чем выше класс шероховато­сти, тем больше величина http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov89.jpg.

* В заключении выбора резца изобразите его эскиз с указанием конструктивных параметров и геометрических параметров.

4. Определите   элементы   режима   резания.

* Определите глубину резания (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov90.jpg):

Глубину резания при точении определяют по формуле:

Для наружного точения:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov91.jpg, мм

где D - диаметр обрабатываемой поверхности, мм;

d - диаметр обработанной поверхности, мм.

Для растачивания:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov92.jpg, мм

где D - диаметр обработанной поверхности, мм;

d - диаметр обрабатываемой поверхности, мм.

Рекомендуется окончательно назначать глубину резания http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov93.jpg максимально возможной с учетом технических требований и вида обработки:

* при черновом точении http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov94.jpg = 5 - 7мм;
* при получистовом точении http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov95.jpg = (0,5 - 5) мм;
* при чистовом точении http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov96.jpg < 0,5мм;
* Выберите величину подачи на оборот (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov97.jpg).

При выборе подачи следует пользоваться справочником [2, стр. 364-367].

Выбранную по справочнику подачу нужно откорректировать по паспорту станка (прил. 1-5). Принимать следует величину, бли­жайшую к справочной.

* Рассчитайте скорость резания (V).

Расчёт скорости резания следует выполнять по справочнику [2, стр. 363], используя эмпирическую формулу:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov98.jpg

Значения постоянной http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov99.jpg, периода стойкости Т, показателей степеней m, x, y и системы коэффициентов  http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov100.jpg выбираем из справочника [2, с.367-368].

Рассчитав скорость резания, определите соответствующее число оборотов шпинделя станка (n) по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov101.jpg, где

V - рассчитанная скорость резания, м/мин;

D - диаметр обрабатываемой (или обработанной при растачи­вании) поверхности, мм.

Полученное число оборотов (n) соотнесите с паспортными данны­ми станка (прил. 1 - 5). Выберите ближайшее к рассчитанному - nст. Если n и nст не совпадают, необходимо рассчитать скорость реза­ния, соответствующую Vст:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov102.jpg

Изменение скорости резания по сравнению с рассчитанной требу­ет корректировки принятого периода стойкости (Т). Рассчитайте действительный период Тд, соответствующей Vст:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov103.jpg

5. Выполните   проверку   выбранного   режима, резания.

* Рассчитайте составляющие силы резания (Рх, Рy, Рz), пользуясь справочником [2, стр.372-374], по формулам:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov104.jpg, Н,

* Проверьте величину выбранной подачи по прочности детали.

Условием сохранения прочности обрабатываемой детали является выполнение неравенства:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov105.jpg,где                                    (1)

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov106.jpg - сила, допускаемая прочностью детали, которая определяется по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov107.jpg, Н, где

C - коэффициент, учитывающий способ крепления детали в приспособлении;

W - момент сопротивления детали, мм3;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov108.jpg - предел прочности обрабатываемого материала, МПа;

l  - длина детали, мм.

Коэффициент С может принимать следующие значения:

- при установке детали в патроне, С = 3;

* при установке детали в центрах, С = 48;
* при установке детали в патроне с поджатым задним центром, С =110.

Момент сопротивления детали W определяется по формуле для тел вращения:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov109.jpg, мм3

где D - диаметр детали, мм.;

Предел прочности обрабатываемого материала (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov110.jpg) приведен в числе исходных данных в таблице 4.

**Внимание!** Рассчитывая http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov111.jpg приведите в соответствие единицы из­мерения величин W и l, учитывая, что МПа = Н/м2, а W и l выра­жены в мм3 и мм, и их нужно перевести в м3 и м.

Если неравенство (1) не выполняется, выбранную подачу следует уменьшить.

* Проверьте величину выбранной подачи по жесткости детали.

Условием сохранения жесткости и связанной с ней точности изготовления детали является соблюдение неравенства:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov112.jpg,где                               (2)

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov113.jpg - сила, допускаемая жесткостью детали, которая определяется по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov114.jpg, Н, где

C - коэффициент, учитывающий способ крепления детали в приспособлении;

Е - модуль упругости, Н/мм3;

J - момент инерции, мм4;

l - длина детали, мм;

f - стрела прогиба, мм.

Стрела прогиба определяется по формуле:  http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov115.jpg, мм.

Модуль упругости для стали Е = (2,0 - 2,2) 105, Н/мм, а для чугуна Е = (0,8 - 1,6)  105 , Н/мм2.

Момент инерции (J) для тел вращения определяется  по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov116.jpg, мм4

Если неравенство (2) не выполняется, выбранную подачу следует уменьшить.

* Проверьте величину выбранной подачи по прочности резца.

Условием сохранения прочности резца служит соблюдение неравенства:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov117.jpg,                                            (3)

где http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov118.jpg - момент от силы http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov119.jpg, изгибающий резец;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov120.jpg - момент, допустимый по прочности державки резца.

Момент от силы http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov121.jpg определяется по формуле:  http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov122.jpg,

где L - длина вылета резца, определяемая по формуле: http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov123.jpg,

где Н - высота сечения державки, мм.

Момент, допустимый по прочности державки резца определяется по формуле:  http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov124.jpg,

где http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov125.jpg - допускаемое напряжение на изгиб материала державки резца, МПа. Для стали 45 http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov126.jpg= 200 МПа;

W - момент сопротивления прямоугольного сечения державки резца, определяемое по формуле: http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov127.jpg, мм3,

где В, Н - соответственно ширина и высота сечения державки, мм.

Внимание! Рассчитывая Мизг и Мдоп приведите в соответствие едини­цы измерения величин, чтобы в результате выразить момент в (Н м).

Если неравенство (3) не выполняется, выбранную подачу следует уменьшить.

* Проверьте выбранную подачу по прочности механизма подачи токарного станка.

Условием сохранения прочности механизма подачи станка, служит выполнение следующего неравенства:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov128.jpg,                                              (4)

где http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov129.jpg- сила, допускаемая прочностью зуба реечной шестерни механизма подачи станка, Н.

Величина http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov130.jpg берется по паспортным данным станка (прил. 1-5) и сравнить ее с величиной силы Рх.

Если неравенство (4) не выполняется, величину подачи следует снизить.

* Проверьте величину скорости резания по мощности станка.  
  Обработка детали на станке с определенной скоростью резания может выполняться, если эффективная мощность резания (Nе) не будет превышать расчетную мощность станка (Nр), т.е. будет выполняться неравенство:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov131.jpg                                                    (5)

Расчетная мощность станка http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov132.jpg определяется по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov133.jpg, кВт

где http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov134.jpg - мощность электродвигателя станка, кВт, выбирается по паспортным данным станка [прил. 1-5];

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov135.jpg - К.П.Д. механизма главного движения станка. К.П.Д станка выбирается по паспортным данным [прил.1-5].

Эффективная мощность станка определяется по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov136.jpg, кВт,

где Рz - тангенциальная составляющая силы резания, Н;

Vст  - скорость резания, откорректированная, м/мин.

Если неравенство (5) не выдерживается необходимо либо выбрать более мощный станок, либо уменьшить скорость резания. В последнем случае откорректированная скорость резания (Vкорр) может быть определена из неравенства:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov137.jpg

При снижении скорости резания (Vкорр) следует рассчитать соответствующий ей период стойкости (Ткорр):

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov138.jpg, мин.

6. Рассчитайте основное машинное время и ресурс режущего инструмента.

* Основное машинное время  определяется по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov139.jpg, мин

где l - длина обработанной поверхности детали, мм;

n - число оборотов станка, соответствующее либо Vст, либо Vкорр(если скорость резания корректировалась в ходе проверки); об/мин;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov140.jpg - откорректированная подача, мм/об.,

* Ресурс резца (Р) определяется количеством заготовок, обработанных за период его стойкости, и рассчитывается по форму­ле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov141.jpg, заг

где Т - период стойкости резца, мин. В расчете используется Тдили Ткорр (если скорость резания и период стойкости корректирова­лись в ходе проверки);

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov142.jpg - основное машинное время, мин.

7. Сформулируйте вывод о возможности обработки задан­ной детали на заданном станке в рассчитанном режиме резания и за­пишите окончательные значения t; S0; V; Т; n;фo; Р.

3.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ 5.

1. Выпишите исходные данные из таблицы 5.

1. Зарисуйте схему сверления или рассверливания (в соответствии с Вашими исходными данными). Укажите диаметр обработанной поверхности, при рассверливании и обрабатываемой поверхности, направления главного движения и движения подачи.
2. Выполните выбор спирального сверла.

* Выберите материал режущей части сверла.

Рекомендуется для обработки конструкционной стали выбирать сверла из быстрорежущей стали (Р6М5, Р9), а для обработки чугуна - сверла, оснащенные твердым сплавом (ВК4, ВК6, ВК8).

* Выберите конструкцию и геометрию сверла.

Выбор спирального сверла из быстрорежущей стали или с пластин­ками из твердого сплава с цилиндрическими или коническими хво­стовиками нормальной или средней серии выполняйте по справочнику [2, стр. 214-229]. Форма заточки сверла приведена в исходных данных (см. таблицу 5).

Таким образом, закончив выбор сверла, следует изобразить его эскиз, указав диаметр, геометрические параметры, форму хвостовика, ГОСТ на изготовление и материал режущей части.

4. Определите элементы режима резания.

* Определите глубину.

Глубина резания при сверлении определяется по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov143.jpg, мм

где D - диаметр сверления, мм.

При рассверливании глубина резания определяется по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov144.jpg, мм

где D - диаметр сверла, мм;

d - диаметр ранее подготовленного отверстия, мм.

* Выберите величину подачи (Sо).

Величину подачи следует выбирать по справочнику [2, стр. 387-401].

Выбранную величину подачи корректируют по паспортным дан­ным станка (прил. 6-10), принимая ближайшее значение к вы­бранному по справочнику.

* Рассчитайте скорость резания (V).

Расчет скорости резания выполняется по эмпирическим формулам резания:

Для сверления:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov145.jpg

Для рассверливания:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov146.jpg

Значения постоянной http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov147.jpg, периода стойкости Т, показателей степеней q, x, y, m и системы коэффициентов  http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov148.jpg выбираем из справочника [2, стр. 383-384].

Рассчитав скорость резания, определите соответствующее ей чис­ло оборотов шпинделя станка (n) по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov149.jpg,

где V - скорость резания, м/мин;

D - диаметр сверла, мм.

Полученное число оборотов (n) сравните с паспортными данными станка (прил.6 - 10). Выберите ближайшее к рассчитанному (nст).

Если рассчитанное n не совпадает с принятым nст необходимо рассчитать скорость резания, соответствующую nст:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov150.jpg

Изменение скорости резания по сравнению с рассчитанной требует корректировки принятого периода стойкости (Т). Действительный период стойкости Тд соответствующей Vстрассчитывается по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov151.jpg, мин.

5. Выполните проверку выбранного режима резания.

* Растайте крутящий момент http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov152.jpgи осевую силу http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov153.jpg[2, стр. 385].

Для сверления:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov154.jpg;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov155.jpg.

Для рассверливания:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov156.jpg;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov157.jpg.

Значения постоянных http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov158.jpg и http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov159.jpg показателей степеней q, x, y и коэффициент http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov160.jpg выбираем из справочника [2, стр. 385-386].

* Рассчитайте эффективную мощность резания http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov161.jpg [2, стр. 386].

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov162.jpg, кВт.

* Проверьте величину подачи по прочности зуба реечной шестерни, механизма подачи станка.

Условием сохранения прочности механизма подачи станка, служит выполнение неравенства:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov163.jpg,                                            (6)

где http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov164.jpg- сила, допускаемая прочностью зуба реечной шестерни механизма подачи станка, Н.

Величина http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov165.jpg берется по паспортным данным станка (прил. 6 - 10) и сравнивается с величиной Р0.

Если неравенство (6) не выполняется, следует снизить величину подачи или принять другой станок, с большей величиной http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov166.jpg.

* Проверьте величину принятой скорости резания по мощности станка.

Сверление или рассверливание детали на станке может выполняться, если эффективная мощность резания (Nе) не будет превышать расчетную мощность, станка (Nр), т. е. будет выполняться неравенство:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov167.jpg                                                    (7).

Расчетная мощность станка определяется по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov168.jpg, кВт

где http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov169.jpg - мощность электродвигателя станка, кВт. Мощность станка выбирается по паспортным данным [прил. 6-10].

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov170.jpg - К.П.Д. механизма главного движения станка. К.П.Д станка выбирается по паспортным данным [прил. 6-10].

Если неравенство (7) не выполняется, необходимо либо выбрать более мощный станок, либо уменьшить скорость резания. В по­следнем случае откорректированная скорость резания (Vкорр) может быть определена из формулы:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov171.jpg

При снижении скорости резания увеличивается период стойкости (Ткорр), который следует определить по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov172.jpg, мин.

6. Рассчитайте основное машинное время обработки и ресурс сверла.

* Основное машинное время (http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov173.jpg) рассчитайте по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov174.jpg, мин

где l - длина просверленного отверстия, мм;

n - число оборотов станка, соответствующее окончательно принятой ско­рости резания, об/мин;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov175.jpg - окончательно принятая подача, мм/об.

* Ресурс сверла рассчитайте по формуле:

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov176.jpg, заг

где Т - окончательно принятый период стойкости сверла, мин, т.е. в формулу следует подставить Тд или Ткорр, в зависимости от того корректировался или нет первоначально принятый период стойко­сти;

http://hgtshop.narod.ru/teoriya_rezaniya_metallov177.jpg - основное машинное время, мин.

7. Сформулируйте вывод о возможности обработки заданной детали на заданном станке в рассчитанном режиме резания и запиши­те окончательно принятые значения t; S0; V; Т; n; фo; Р.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Контрольная работа оформляется на листах формата А4 (210x197).  
   Лист заполняется с одной стороны, выдерживаются поля 20x5x5x5.  
   Желателен компьютерный вариант оформления.
2. Титульный лист заполняется так, как показано в прил. 11:
3. При оформлении решения задач, используемые формулы сначала  
   приводятся в общем виде, а затем подставляются числовые значения  
   величин.
4. При оформлении решения задач обязательны ссылки на используемую литературу.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Грановский Г.И., Грановский В.Г. Резание металлов: Учебник для ма-  
   шиностр. и приборостр. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1985. - 304с.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2 /Под ред. А.Г.  
   Косиловой и Р.К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Маши­  
   ностроение, 1985. -496с.

Дополнительная'

1. Аршинов В.А., Алексеев Г.А. Резание металлов и режущий инструмент.  
   Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1975. - 440с.

Методические рекомендации и задания к выполнению расчетных работ  
по курсу «Теория резания металлов» /Сост. Н.В. Бородина, Л.И. Ершо­  
ва.- Свердл. инж.-пед. ин-т. - Свердловск, 1987. - 48с.

Приложение 1

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА 1Е61М

Наибольший диаметр точения, мм

                                     над станиной                                                                                320

                                      над суппортом                                                                            188

Расстояние между центрами, мм                                                                                    710

Наибольшее сечение резца, мм                                                                                  12х20

Мощность электродвигателя, кВт                                                                                   4,5

Наибольшее усилие, допускаемое

механизмом продольной подачи Рр.ш, Н                                                                      5700

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подача продольная S, мм/об | | Число оборотов шпинделя n, об/мин | К.П.Д. |
| 0,04  0,05  0,06  0,07  0,08  0,09  0,1  0,11  0,12  0,14  0,15  0,16  0,18  0,2  0,22  0,24  0,25  0,27  0,28  0,3  0,35  0,37 | 0,4  0,45  0,5  0,55  0,6  0,7  0,74  0,8  0,9  1  1,1  1,2  1,4  1,5  1,6  1,8  2,0  2,2  2,4  2,8  3,0  3,2 | 35  50  71  100  140  200  280  400  560  800  1120  1600 | 0,95  0,95  0,95  0,95  0,95  0,95  0,94  0,94  0,92  0,87  0,81  0,71 |

Приложение 2

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО

СТАНКА 1К62

Наибольший диаметр точения, мм

                                   над станиной                                                                                 400

                                  над суппортом                                                                                220

Расстояние между центрами, мм                                                                710, 1000, 1400

Наибольшее сечение резца, мм                                                                                 25x25

Мощность электродвигателя, кВт                                                                                    10

Наибольшее усилие, допускаемое

механизмом продольной подачи Рр-ш, Н                                                                      3600

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подача продольная S, мм/об | | Число оборотов шпинделя n, об/мин | К.П.Д. |
| 0,07 | 0,58 | 12,5 |  |
| 0,074 | 0,61 | 16 |  |
| 0,084 | 0,7 | 20 |  |
| 0,097 | 0,78 | 25 |  |
| 0,11 | 0,87 | 31,5 |  |
| 0,12 | 0,95 | 40 |  |
| 0,13 | 1,04 | 50 |  |
| 0,14 | 1,14 | 63 |  |
| 0,15 | 1,21 | 80 | 0,8 |
| 0,17 | 1,4 | 100 |  |
| 0,195 | 1,56 | 125 |  |
| 0,21 | 1,74 | 160 |  |
| 0,23 | 1,9 | 200 |  |
| 0,26 | 2,08 | 250 |  |
| 0,28 | 2,28 | 315 |  |
| 0,3 | 2,42 | 400 |  |
| 0,34 | 2,8 | 500 | 0,79 |
| 0,39 | 3,12 | 630 | 0,77 |
| 0,43 | 3,48 | 800 | 0,76 |
| 0,47 | 3,8 | 1000 | 0,72 |
| 0,52 | 4,15 | 1250 | 0,7 |
|  |  | 1600 | 0,69 |
|  |  | 2000 | 0,62 |

Приложение 3

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА 16Л20

Наибольший диаметр точения, мм

                                           над станиной                                                                         400

                                           над суппортом                                                                       220

Наибольшая длина обрабатываемой заготовки, мм                                                           1000

Наибольшее сечение резца, мм                                                                                          32x25

Мощность электродвигателя, кВт                                                                                  11  
Наибольшее усилие, допускаемое

механизмам продольной подачи Рр-ш, Н                                                                              4000

Коэффициент полезного действия станка                                                                      0,9

|  |  |
| --- | --- |
| Подача продольная S, мм/об | Число оборотов шпинделя n, об/мин |
| 0,05  0,06  0,07  0,084  0,1  0,119  0,14  0,17  0,2  0,24  0,28  0,34  0,4  0,48  0,57  0,68  0,8  0,96  1,14  1,36  1,62  1,92  2,3  2,8 | 12,5  15,5  20  25  31,5  40  50  63  79  100  126  159  200  252  317  400  504  635  800  1000  1270  1600 |

Приложение 4

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА 16Л20

Наибольший диаметр точения, мм

                                           над станиной                                                                         400

                                           над суппортом                                                                       210

Наибольшая длина обрабатываемой заготовки, мм                                                           1500

Наибольшее сечение резца, мм                                                                                    25x25

Мощность электродвигателя, кВт                                                                                  6,3  
        Наибольшее усилие, допускаемое

механизмам продольной подачи Рр-ш, Н                                                                              3600

|  |  |
| --- | --- |
| Подача продольная S, мм/об | Число оборотов шпинделя n, об/мин |
| 0,05 |  |
| 0,06 | 16 |
| 0,07 | 20 |
| 0,084 | 25 |
| 0,11 | 32 |
| 0,12 | 40 |
| 0,14 | 50 |
| 0,17 | 64 |
| 0,2 | 80 |
| 0,24 | 100 |
| 0,28 | 128 |
| 0,34 | 160 |
| 0,4 | 200 |
| 0,48 | 256 |
| 0,57 | 322 |
| 0,68 | 406 |
| 0,8 | 512 |
| 0,96 | 645 |
| 1,14 | 814 |
| 1,36 | 1025 |
| 1,62 | 1290 |
| 1,92 | 1600 |
| 2,3 |  |
| 2,8 |  |

Приложение 5

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ 2Н118

Наибольший диаметр сверления, мм                                  18                                     Наибольший ход   шпинделя, мм                                                                                   150

сверлильной головки, мм                                             300                                                        Мощность электродвигателя, кВт                                                        1,5                                                   Размеры рабочей поверхности стола, мм                                                              360x320

Наибольшее усилие подачи Рр-ш, Н                                                   5600                                  Наибольший крутящий момент, Н м                                                                               88

Коэффициент полезного действия станка                                                                      0,8

|  |  |
| --- | --- |
| Подача S, мм/об | Число оборотов шпинделя n, об/мин |
| 0,1  0,14  0,2  0,28  0,4  0,56 | 180  255  360  500  710  1000  1410  2000  2800 |

Приложение 6

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ 2Н125

Наибольший диаметр сверления, мм                                                                          25 Наибольший ход шпинделя, мм                                                                                     200

сверлильной головки, мм                                                                                                170

Мощность электродвигателя, кВт                                                                                   2,2

Размеры рабочей поверхности стола, мм                                                              400х450

Наибольшее усилие подачи Рр-ш, Н                                                                             9000

Наибольший крутящий момент, Н м                                                                             250

Коэффициент полезного действия станка                                                                      0,8

|  |  |
| --- | --- |
| Подача S, мм/об | Число оборотов шпинделя  n, об/мин |
| 0,1                                                                 0,14                                                                     0,2                                                                 0,28                                                                   0,4                                                            0,56                                                           0,79                                                              1,2                                                                   1,6 | 63  90  126  178  250  354  500  700  990  1400  2000 |

Приложение 7

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ 2Н135

Наибольший диаметр сверления, мм                                                  35                             Наибольший ход шпинделя, мм                                                                                     250

сверлильной головки, мм                                              170                                                       Мощность электродвигателя, кВт                                                      4,0                                                 Размеры рабочей поверхности стола, мм                                  450х500                      Наибольшее усилие подачи Рр-ш, Н                                               15000                                              Крутящий момент на шпинделе, Н м                                                  400                                        Коэффициент полезного действия станка                                                                    0,85

|  |  |
| --- | --- |
| Подача S, мм/об | Число оборотов шпинделя n об/мин |
| 0,1                                                              0,14                                                             0,2  0,28  0,4  0,56  0,78  1,2  1,6 | 31                                                               44,5  63  88  125  177  352  500  700  990  1400 |

Приложение 8

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ 2Н150

Наибольший диаметр сверления, мм                                                  50                             Наибольший ход шпинделя, мм                                                                                     300

сверлильной головки, мм                                              250                                                       Мощность электродвигателя, кВт                                                      7,5                                                 Размеры рабочей поверхности стола, мм                                  500х560                      Наибольшее усилие подачи Рр-ш, Н                                               23500                                              Крутящий момент на шпинделе, Н м                                                  800                                        Коэффициент полезного действия станка                                                                    0,85

|  |  |
| --- | --- |
| Подача S, мм/об | Число оборотов шпинделя n об/мин |
| 0,05  0,07  0.1  0,14  0,2  0,28  0,4  0,56  0,79  1,12  1,6  2,24 | 22,4  32  45  60  90  125  180  250  355  500  710  1000 |

Приложение 9

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ РАДИАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ 2М57 .

Наибольший диаметр сверления, мм                                                          75                             Наибольший ход шпинделя, мм                                                                                     450

Мощность электродвигателя, кВт                                                              7,5                                                 Размеры рабочей поверхности стола, мм                                         630х750                      Наибольшее усилие подачи Рр-ш, Н                                                         32000                                              Крутящий момент на шпинделе, Н м                                                        1400                                        Коэффициент полезного действия станка                                                                      0,9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подача S, мм/об | Число оборотов шпинделя n об/мин | |
| 0,063  0,08  0,1  0,126  0,158  0,2  0,25  0,315  0,4  0,5  0,63  0,8  1,0  1,25  1,58  2,0  2,5  3,15 | 12,5  16  20  25  31,5  40  50  63  80  100  126 | 160  200  252  317  400  504  504  800  1010  1270  1600 |

Приложение 10

ОСНОВНЫЕ ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ ВЕРТИКАЛЬНО-ВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ 2А135

Наибольший диаметр сверления, мм                                                          35                             Наибольший ход шпинделя, мм                                                                                     225

Мощность электродвигателя, кВт                                                              4,5                                                 Размеры рабочей поверхности стола, мм                                         500х450                      Наибольшее усилие подачи Рр-ш, Н                                                         15000                                             Крутящий момент на шпинделе, Н м                                                        800                                        Коэффициент полезного действия станка                                                                    0,85

|  |  |
| --- | --- |
| Подача S, мм/об | Число оборотов шпинделя n об/мин |
| 0,115  0,15  0,2  0,25  0,32  0,43  0,57  0,725  0,96  1,22  1,6 | 68  100  140  195  275  400  530  750  1100 |