Содержание

Введение

1. Общий раздел

1.1 Служебное назначение изготовляемой детали

1.2 Конструкторский и технологический анализ чертежа

2.Технологический раздел

2.1 Тип производства и его характеристика

2.2 Анализ типового (заводского) технологического процесса

2.3 Выбор вида и метода изготовления исходной заготовки, его технико-экономическое обоснование

2.4 Расчет(выбор) общих припусков и разработка чертежа исходной заготовки

2.5 Расчет коэффициента использования материала

2.6 Расчет потребности материала на годовую программу

2.7 Планы обработки поверхностей детали

2.8 Выбор операционных (межпереходных) припусков и расчет межпереходных размеров

2.9.Обоснование выбора баз, методов обработки

2.10 Выбор режущего, измерительного и вспомогательного инструмента, приспособлений. Сводная ведомость оборудования

2.11 Расчет и назначение режимов резания

2.12 Техническое нормирование операций технологического процесса. Определение Тв, То, Тобс., Тпз., Тп.з., партии запуска

2.13 Разработка операций, производимых на станках с ЧПУ, составление циклограммы перемещения инструмента. Оформление программного листа. Составление управляющей программы (распечатка)

2.14 Технологическая документация по ЕСТД. Титульный лист. Мк с продолжением, КЭ, ОК с продолжением на все операции технологического процесса

3. Проектирование технологической оснастки

3.1 Расчет и конструирование приспособлений

3.2 Проектирование специального режущего инструмента

Перечень используемой литературы

Введение

В развитии современного общества большое внимание уделяется машиностроению. Эта отрасль является важной частью всей нашей экономики. В настоящее время с развитием науки и техники необходимо внедрять новые достижения. Для автоматизации технологического процесса широко применяются средства вычислительной техники. Механизация технологических процессов сокращает трудовые затраты, улучшает условия производства, повышает объем и качество продукции.

На первом этапе автоматизации технологического процесса осуществляется автоматизация рабочего цикла, т.е. создаются автоматы и полуавтоматы, роботы, станки с ЧПУ.

Второй этап комплексная автоматизация. Создаются гибкие производственные системы, обеспечивающие гибкость, т.е. перестраивание производства на новую продукцию и ориентация на безлюдную технологию, т.е. без вмешательства человека в течении трех смен.

Основные направления в развитии технологического процесса характеризуют не только непрерывное появление принципиально новых технологических процессов производства, но и непрерывную замену существующего процесса более производительным, точным, экономичным.

Непрерывное повышение точности заготовки и ее приближение к готовой детали резко сокращает область применения различных методов обработки, ограничивает ее окончательную отделку и тем самым сокращая количество отходов металла.

Общими задачами машиностроения являются:

1. Усовершенствование ЕСТП ( единой системы усовершенствования производства.

2. Применение станков с ЧПУ и ГПМ для автоматизации всего технологического процесса, начиная с этапа проектирования заканчивания готовой деталью.

3. Автоматизация рабочих мест.

4. Внедрение новейших технологий.

1.2 Конструкторский и технологический анализ чертежа детали

Деталь << Крышка>> М-110-Л2. 32.007 изготавливается из серого чугуна СЧ20 ГОСТ 1412-85

Химический состав в %

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C | S | Mn | Р | S | Cr | Ni |
| 3,5-3,7 | 2-2,4 | 0,5-0,8 | >0,2 | >0,15 | >0,3 | >0,5 |

Механические свойства:

Предел прочности при растяжении 20кг/мм



Предел прочности при изгибе 36кг/мм



Предел прочности при сжатии 50 кг/мм



Твердость НВ 163-229

Физические свойства:

Удельный вес 6,8-7,4 г/см



Деталь <<Крышка>> относится к корпусным деталям. Наиболее ответственной поверхностью является отверстие 80d11, выполненное по 11 квалитету точности и 6 классу шероховатости(√1.6),перпендикулярно к нему расположено отверстие 41Н12,выполненное так же по 12 квалитету точности и 4 классу шероховатости(√6,3). Ответственное отверстие 50H9 выполненное по 9 квалитету точности с параметром шероховатости (√3,2). Торцевое биение поверхности не должно превышать 0,04(мм) относительно «Б»,отклонение от параллельности правого торца 72 не должно 0,012. На торцевой поверхности 105Х105 выполнены 4ре отверстия диаметром 9мм. На внутренней поверхности детали имеется канавка 53 шириной 4мм.



Неуказанные предельные отклонения размеров: охватывающих по –Н12, охватываемых по –h12, остальных по .



Из ранее сделанного анализа можно сделать вывод, что деталь технологична, т.к. :

1. Деталь обладает достаточной жесткостью и прочностью.

2. Поверхность детали удобны для установки на станке.

3. Данную деталь можно обработать на станках, работающих в серийном производстве.

2. Технологический раздел

2.1 Тип производства и его характеристика

Тип производства – серийное,т.к. годовая программа выпуска 5000 штук и масса детали 1,7 кг.

Серийное производство характеризуется изготовлением деталей повторяющимися партиями. В этом производстве используют как универсальное, так и специализированное оборудование, универсальные переналаживаемые быстродействующие приспособления, специальные приспособления, универсальный специализированный режущий и мерительный инструмент.

В настоящее время в мелко и среднесерийном производстве широко применяют станки с ЧПУ. Оборудование как правило, располагают по типам станков, участками, на большинстве рабочих мест которые можно выполнять аналогичными операциями.

В этом производстве станки с ЧПУ используют и как отдельные единицы технологического оборудования, и в составе участков гибких производственных систем (ГПС).

На ряду с групповым расположением технологического оборудования в серийном производстве применяется технологическая последовательность, т.е. расположение оборудования по ходу технологического процесса.

При небольшой трудоемкости обработки или при недостаточно большой программе выпуска изделий целесообразно обрабатывать заготовки партиями, с последовательным выполнением операций, т.е. после обработки всех заготовок партии на одной операции производить обработку этой партии на следующей операции. Заготовки во время работы хранятся у станков ,а затем транспортируются целой партией.

В серийном производстве применяется также переменно - поточная форма организации работ. Здесь оборудование также располагается по ходу технологического процесса. Обработка ведется партиями, причем заготовки каждой партии могут несколько отличаться размерами и конфигурацией, но допускают обработку на одном и том же оборудовании. Движение заготовок данной партии осуществляется непрерывно в порядке последовательности технологического процесса. Для перехода к обработке партии других деталей переналаживают оборудование и технологическую оснастку.

2.3 Выбор вида и метода изготовления исходной заготовки, его технико-экономическое обоснование

Учитывая размеры, форму детали, материал, программу выпуска, точность детали в качестве заготовки для данной детали выбираем отливку, полученную литьем в землю по металлическим моделям при машинной формовке.

От метода изготовления заготовки зависит припуски на механическую обработку, а следовательно и расход металла, и трудоемкость изготовления. При выборе этого метода получения заготовки припуски на механическую обработку будут небольшими. Серый чугун имеет хорошие литейные свойства.

Литье по деревянным моделям в условиях серийного производства не рекомендуется.

2.4 Расчет общих припусков и разработка чертежа исходной заготовки

Деталь: Крышка

Материал: СЧ20 ГОСТ 1412-85

Масса 1,7 кг

Исходные данные для расчета

Способ литья: в песчаные формы, отверждаемые вне контакта с оснасткой.

Тип производства: серийное

Класс точности размеров и массы: 9-9 (т.21 стр.8)

Ряд припусков:3 (т.21 стр.8)

Степень коробления:4

Отношение габаритных размеров:



Точность отливки: 9-9-4-3 ГОСТ 26645-85

По ГОСТ 26645-85 назначаем общие припуски и допуски на все поверхности подлежащие мех. Обработке.

Допуски размеров отливки:

р-р 41H12 То=2,0мм

р-р 72 То=2,2 мм

р-р 8 То=1,2мм

р-р 50H9 To=2,0мм

р-р 80d11 To=2,2мм

р-р 70d11 To=2,2мм

Предельные отклонения смещения:

0,8мм [т.2.4.]



Предельные отклонения коробления:

0,1мм [т.2.5.]



Основные припуски [т.2.6.]:



р-р 41H12 =3,4мм



р-р 80d11 =3,8 мм



р-р 70d11 =3,8 мм



р-р 72 =3,8мм



р-р 12 =2,4мм



р-р 8 =2,8мм



р-р 50H9 =3,4мм



На размер 12 назначаем дополнительный припуск =0,2мм (табл. 2.7) т.к. наибольшее отклонение расположения превышает половину допуска на этот размер.



Размер отливки с предельными отклонениями :

р-р 41H12



р-р 80d11



Р-Р 72



(Л.1 – методичка №6)

Р-р 12



2.5 Расчет коэффициента использования материала

Определяем массу заготовки:

\*L



\*L = \*5,52 = 165,1



\*L =(10,5\*10,5\*2,4) – = 47,2



= 1,7 кг



2.6 Расчет потребности материала на годовую программу

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование детали | Материал | Масса заготовки | Масса детали | Кол-во потребл. материала | | КИМ |
| в шт. | в т |
| Крышка | СЧ20 | 2,8 | 1,7 | 5000 | 14 | 0,60 |

Q- годовая потребность материала



2.7 План обработки поверхностей детали

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  поверхности | Метод обработки | Квалитет  точности | Класс шерохов. | Параметр  шерохов. |
| Отверстие ǿ50H9 | Растачивание | 14 | 4 | 6,3 |
| Отверстие ǿ72H14 | Растачивание | 12 | 4 | 6,3 |
| Р-р 72 (мм)  Правый торец | Черн. точение  Чист. точение  Тонкое точение | 12  14  14 | 4  5  6 | 6,3  3,2  1,6 |
| Поверхность ǿ80d11 | Черн. точение  Чист. точение  Тонкое точение | 14  12  11 | 4  5  6 | 6,3  3,2  1,6 |
| Размер 72 (мм)  Левый торец | Черновое точение левого торца | 14 | 4 | 6,3 |
| Поверхность ǿ70d11 | Черновое точение | 12 | 4 | 6,3 |

2.8 Выбор межпереходных припусков и расчет межпереходных размеров

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Задание и расчетные величины | Припуск | Расчетный размер | | Принятый  размер с допуском |
| Отверстие  Припуск на чистовое растачивание | 1  16 | 49  33 | |  |
| Отверстие  Припуск на растачивание окончательное  Размер заготовки  50-17=33(мм) | 17 | ǿ33 | | ǿ33±2 |
| Отверстие Ø41H12  Припуск на однократное растачивание  Размер заготовки  41-8=33 (мм) | 8 | ǿ33 | | Ø41H12  ǿ33±2 |
| Поверхность Ø80D11  Припуск на тонкое точение  Размер после чистового точения  80+0,4=80,4 (мм) | 0,4  1 | Ø80,4  Ø81,4  6,6  Ø88 | | Ø80D11  Ø80,4h12  Ø81,4h12  ǿ88±2 |
| Поверхность 14 ()  Припуск на фрезерование верхней плоскости  Размер после фрезерования основания 14+2,8=16,8 мм | 2,8  3,2 | 16,8  20 | | 14 ()  16,8 ()  200,9 |
| Припуск на фрезерование верхней плоскости Размер после фрезерования основания 56+3,2=59,2 мм  Припуск на фрезерование основания  Размер исходной заготовки  59,2+3,2=62,4 мм | 3,2  3,2 | 59,2  62,4 | 59,2  62,41,2 | |

2.9 Обоснование выбора баз, методов обработки, варианта технологического процесса

Приступая к разработке технологического процесса следует правильно выбрать технологические базы.

Здесь необходимо соблюдать 2 условия:

1. Постоянство баз , т.е выбор такой базы, ориентируясь на которую можно провести всю дальнейшую обработку.

2. Совмещение баз, т.е совмещение технологических баз со сборочными.

Наряду с этим необходимо учитывать удобство установки и закрепления деталей при ее обработке, надежность установки и т.п.

На первой операции фрезерной с ЧПУ деталь базируется по верхней плоскости размер 56 мм и 14 мм. Деталь зажимается в тисках за наружную поверхность размер 40 мм.

На первой операции производится формирование основания, сверление, зенкерование, развертывание отверстия .



Второй операцией является фрезерная с ЧПУ операция.

Базой является предварительно обработанная поверхность основания и отверстие .



Следующей 3 операцией является сверлильная операция. Деталь базируется по основанию и отверстию . На данной операции обрабатывается окончательно отверстие .



2.10 Выбор оборудования, измерительного и вспомогательного инструмента и приспособления

Станок выбирают руководствуясь типом производства и габаритами обрабатываемой детали. Станок должен отвечать следующим требования:

1. Производительность должна соответствовать заданной программе.

2. Деталь должна размещаться свободно в рабочей зоне станка.

3. Станок следует подбирать достаточной жесткости и мощности.

В условиях серийного производства оправдывает себя применение стандартного режущего инструмента.

Первая и вторая операции выполняются на вертикально – фрезерном станке с ЧПУ ГФ2171Ф3С5 с системой 2С42-65.

Станок оснащен инструментальным магазином на 12 инструментов.

Для третей операции выбираем вертикально-сверлильный станок 2Н118.

Главной характеристикой станка 2Н118 при выборе данного станка является максимальный диаметр сверления 18 мм.

Размеры стола станка позволяют установить приспособление с обрабатываемой деталью.

Ведомость режущего инструмента

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование  инструмента | Размер  в мм | Материал  режущей  части | Геометрия | | | | | | ГОСТ |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | Фреза концевая |  | ВК8 | 14 | 10 |  |  |  |  | 8720 |
| 2 | Фреза торцевая со вставными ножами |  | ВК8 | 12 | 8 |  |  |  | 60 | 9473 |
| 3 | Сверло центровочное |  | Р6М5 | 25 | 14 |  |  | 60 |  | 14952 |
| 4 | Сверло спиральное с коническим хвостовиком |  | Р6М5 |  |  |  |  |  | 60 | 10903 |
| 5 | Зенкер цельный с коническим хвостовиком |  | Р6М5 |  |  |  |  | 45 | 15 | 12489 |
| 6 | Развертка машинная цельная |  | Р6М5 | 0 | 15 |  |  | 5 | 12 | 1672 |
| 7 | Сверло спиральное с коническим хвостовиком |  | Р6М5 |  |  |  |  | 60 |  | 10903 |
| 8 | Развертка машинная цельная |  | Р6М5 | 0 | 15 |  |  | 5 | 12 | 1672 |
| 9 | Развертка машинная цельная |  | Р6М5 | 0 | 15 |  |  | 5 | 12 | 1672 |
| 10 | Сверло спиральное с коническим хвостовиком |  | Р6М5 |  |  |  |  | 60 |  | 10903 |
| 11 | Сверло спиральное с коническим хвостовиком |  | Р6М5 |  |  |  |  | 60 |  | 10903 |

Ведомость мерительного инструмента

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Размер | Квалитет  точности | ГОСТ |
| 1.  2.  3.  4. | Штангенциркуль  Калибр-пробка  Калибр-пробка  Образцы шероховатости | 125 | 0,1 | 166-89  14810-69  14810-69  9378-75 |

2.11 Расчет и назначение режимов резания

Ведомость корректировки режимов резания по вспомогательному времени

Операция 010

1-ый переход. Фрезеровать поверхность выдерживая размер 59,2 и 16,8 окончательно

1. Фреза торцевая насадная со вставными ножами ВК8, Ø 80, z=10

2. Определяем глубину резания t=3,2 мм i=1

3. Определяем подачу

Sz=Szт\*Кs;Szт =0,24 мм/зуб Ksz=0,85\*1\*0,45=0,425

Sz=0,24\*0,425=0,1 мм/зуб

So=Sz\*z=0,1\*10=1 мм/об

4. Определяем скорость резания

V=Vт\*Kv =120\*0,88=104,2м/мин

Vт=120м/мин Kv=1\*1\*0,8\*1,1\*1=0,88

Частота вращения шпинделя



Принимаем 400



5. Определяем



2-ой переход. Центровать отверстие Ø20Н9

1. Сверло центровочное Р6М5 Ø5 мм

2. Определяем глубину резания t=2,5 мм ;



3. Определяем подачу Sо=Sот\* =0,12\*1\*1\*0,5\*1,4=0,08мм/об

Принимаем So=0,12 мм/об

4. Определяем скорость резания

V= Vт\*Кv=42\*1\*0,91\*0,8 =30,6 м/мин Vт=42 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 1000



5. Определяем



3-ий переход. Сверлить отверстие Ø20Н9

1. Сверло спиральное с коническим хвостовиком Ø18 мм Р6М5

2. Определяем глубину резания мм



3.Определяем подачу

Sот= 0,3мм/об

Sо= Sот\*Кso=0,3\*1\*0,75\*1\*1,4=0,32 мм/об

4 .Определяем скорость резания

V= Vт\*Кv=32\*0,91\*0,8\*1 м/мин

Vт=32 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем n=400 об/мин

5. Определяем



4-ый переход. Зенкеровать отверстие Ø20Н9

1. Зенкер цельный с коническим хвостовиком Ø19,8 мм, Р6М5

2. Определяем глубину резания

мм ;



3. Определяем подачу

Sо=Sот\*Кsо =1, 4\*0,49\*1=0,68 мм/об

Принимаем Sот=0,6 мм/об

4. Определяем скорость резания

V=Vт\*Kv

V= 29\*0,91\*0,8=21 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 400



5. Определяем



5-ый переход. Развернуть отверстие Ø20Н9

1. Развертка машинная цельная с коническим хвостовиком, Ø20 мм

2. Определяем глубину резания

мм.



3. Определяем подачу

Sо=Sот\*Кso =1\*2=2мм/об

Sот=1 мм/об

4. Определяем скорость резания

V= Vт \*Kv=7,8\*0,91\*0,8=5,7 м/мин

Vт=7,8 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 100



5 .Определяем



6-ой переход. Зенковать фаску 1,6х45 мм

1. Зенковка с коническим хвостовиком Р6М5

2. Определяем глубину резания t=1,6 мм

3. Определяем подачу

Sо=Sот \*Кso=0,38\*0,75\*1\*1\*2=0,57 мм/об

Sот=0,38 мм/об

Принимаем So=0,6мм/об

4. Определяем скорость резания

V=Vт\*Kv= 30\*0,91\*0,9\*0,8\*1,2=24,57 м/мин

Vт=30 м/мин

Принимаем V=25м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 315



5. Определяем



Операция 020

1-ый переход. Фрезеровать плоскость в размер 14мм и 2-ый переход фрезеровать плоскость в размер 56мм

1. Фреза торцевая насадная со вставными ножами ВК8, Ø80 мм z=10

2. Определяем глубину резания

t=2,8 для 1 перехода и t=3,2 для 2 перехода

3.Режимы такие же как и на операции 010 1 переход

5. Определяем



3-ый переход. Фрезеровать паз 12Н9

1. Фреза концевая с коническим хвостовиком

2. Определяем глубину резания t=12 мм

3. Определяем подачу

Sz=Szт\*Ks= 0,12\*0,85\*0,66\*0,5=0,03 мм/зуб

Sо=Sz\*z=0,03\*6=0,18 мм/об

4. Определяем скорость резания

V=Vт\*Kv= 24\*1\*1,4=33,6 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 630



5. Определяем



4-й переход. Центровать отверстие Ø12Н9 и 2 отв. Ø6

1. Сверло центровочное Р6М5 Ø5

2. Определяем глубину резания



3. Режимы резания см. оп 010 для 2 перехода

4. Определяем



5-ой переход. Сверлить отверстие Ø12Н9

1. Сверло спиральное с коническим хвостовиком Ø11,5мм ; Р6М5

2. Определяем глубину резания

t===5,75 мм ;



3. Определяем подачу

Sо=Sот\*Кs=0,20\*1\*1\*1\*2=0,40 мм/об

Принимаем Sо =0,4 мм/об

4. Определяем скорость резания

V=Vт \*Kv =30\*0,91\*0,9\*0,8=19,6 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 500



7.5. Определяем



6-ой переход: Развернуть отверстие Ø10Н9 с Ø11,5 до 11,8 мм

и 7-ый переход. Развернуть отверстие Ø12Н9 с Ø11,8 до 12Н9

1. Развертка машинная цельная с коническим хвостовиком

2. Определяем глубину резаниямм.



3. Определяем подачу

Sо=Sот\*Кso =0,8\*1\*2=1,6мм/об

4. Определяем скорость резания

V= Vт \*Kv=8,7\*0,98\*0,8=8 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 160 об/мин (Для 6 перехода)



Принимаем 200 об/мин (Для 7 перехода)



5. Определяем (Для 6 перехода)



(Для 7 перехода)



8-ой переход. Сверлить 2 отверстия Ø6 мм

1. Сверло спиральное Ø6 мм ; Р6М5

2. Определяем глубину резания

t===3 мм ;



3. Определяем подачу

Sо=Sот\*Кs=0,12\*2=0,24 мм/об

Принимаем Sот=0,12 мм/об

4. Определяем скорость резания

V=Vт \*Kv =29\*0,9\*0,8=20,9 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 1000



7.5. Определяем



9-ый переход. Зенковать фаску 1,6х45 в отв. Ø20Н9

1. Зенковка с коническим хвостовиком Ø30 мм

2. Режимы резания см. 010 оп 6 переход То=0,03 мин

Операция 030[л.5]

1-ой переход. Сверлить отверстие Ø12Н9

1. Сверло спиральное с коническим хвостовиком Ø11,8мм ; Р6М5

2. Определяем глубину резания

t===5,9 мм ;



3. Определяем подачу

Sо=Sот\*Кsо=0,20\*1\*1\*1\*2=0,40 мм/об

Принимаем Sо =0,4 мм/об

4. Определяем скорость резания

V=Vт \*Kv =30\*0,91\*0,9\*0,8=19,6 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 530



7.5. Определяем



2-ый переход. Развернуть отверстие Ø12Н9 с Ø11,8 до Ø12Н9

1. Развертка машинная цельная с коническим хвостовиком, Ø12 мм

2. Определяем глубину резания

мм.



3. Определяем подачу

Sо=Sот\*Кso =0,8\*1\*2=1,6 мм/об

4. Определяем скорость резания

V= Vт \*Kv=8,7\*0,98\*0,8=8 м/мин

Частота вращения шпинделя



Принимаем 200



5. Определяем



2.12 Техническое нормирование операций технологического процесса

Операция 010

Станок ГФ2171Ф3С5 с системой ЧПУ 2С42

Приспособление – Тиски

Режущий инструмент:

Т1- Фреза торцевая Ø 80

Т2-Сверло центровочное

Т3- Сверло спиральное Ø 18

Т4- Зенкер Ø 19,8

Т5-Развертка Ø 20

Т6- Зенковка коническая

Мерительный инструмент:

Штангенциркуль , калибр- пробка Ø 20Н9

Программа состоит из 52кадров

Операция 020

Станок ГФ2171Ф3С5 с системой ЧПУ 2С42

Приспособление – Тиски

Режущий инструмент:

Т1- Фреза торцевая Ø 80

Т2- Фреза концевая

Т3- Сверло центровочное Ø 5

Т4- Сверло спиральное Ø 11,5

Т5- Развертка Ø 11,8

Т6- Развертка Ø 12

Т7-сверло спиральное Ø6

Т8- Зенковка

Мерительный инструмент:

Штангенциркуль , калибр- пробка Ø 20Н9

Программа состоит из 64 кадров

3. Проектирование технологической оснастки

3.1 Расчет и конструирование приспособления для сверления

Приспособление предназначено для базирования и закрепления заготовки <<Рычаг>> при сверлении и развертывании отверстия на вертикально – сверлильном станке . Заготовку базируют по плоскости и 2 отверстиям, при этом в приспособлении используется 2 пальца : один цилиндрический, а другой ромбический. Заготовку закрепляют штоком, усилие зажатия которому передается от мембраны пневмокамеры.

Расчет усилия зажатия, передаваемое штоком пневмокамеры:

Q=0,2(D+d)\*p- Tк\*\*dn



Q=0,2(12,5+10) \*5-0,25\*3,14\*3=504 кгс



3.2 Проектирование специального режущего инструмента для развертывания



1. Расчет исполнительных размеров развертки



Диаметр развертки :



0,15 IT=0,15\*0,052=0,0078 мм=0,008мм



0,35 IT=0,35\*0,052=0,0078 мм=0,008мм

Исполнительные размеры развертки



2. Диаметр калибрирующей части D1 уменьшается по направлению к хвостовику для снижения сил трения и уменьшения величины разбивки отверстия.



3. Диаметр заборной части D2 ,должен быть тонким, чтобы развертка свободно входила в обрабатываемое отверстие.

t – припуск под развертывание на сторону, мм



4. Геометрические элементы лезвия рабочей части развертки

Угол конуса заборной части развертки



Задний угол , на заборной и калибрующей части принимаются равным



На режущих кромках калибрующей части оставляется цилиндрическая ленточка



Передний угол устанавливается



5. Длина заборной части



6. Длина рабочей части



7. Длина цилиндрической части



где –длина калибрующей части



Принимаем



8. Общая длина развертки

, где - длина шейки, мм



-длина хвостовика ,мм



Принимаем L развертки = 190 мм

9.Число зубьев Z развертки



Принимаем z=8

10. Угловой шаг зубьев развертки делается неравномерным



Принимаем



11. Стандартные развертки изготавливаются прямозубыми.

Развертки изготавливают с коническим хвостовиком и конусом Морзе №2.



3.3 Проектирование измерительного средства для контроля отверстия



Расчет калибра – пробки

Определяем исполнительные и предельные размеры для контроля отверстия z=6



ES=+0,52мм y=4

EI=0. =



H=8

Dмах=20,052мм

Dмin=20мм

ПРмах= Dмin+z+=20+0,009+0,002=20,011 мм



ПРизн= Dмin-y=20-0,005=19,995мм

ПРмin= Dмin+z-=20+0,009-0,002=20,007 мм



НЕмах= Dмах +=20,052+0,002=20,054 мм



НЕмin= Dмах-=20,052-0,002=20,05 мм



Исполнительные размеры калибра пробки

ПР20,011



НЕ20,054



Технические требования на изготовление развертки.

1. Развертка изготавливается с коническим хвостовиком конусом Морзе № 2

2. Материал режущей части Р6М% ГОСТ 19265- 73

3. Развертка изготовлена сварной. Хвостовик изготовлен из стали 45 ГОСТ 1050-88

4. Твердость рабочей части HRC 62…65

5. Твердость хвостовика HRC 30…45

6. Не указанные предельные отклонения размеров отверстий по Н14, валов – по h14 , остальных .



7. Центровые отверстия – форма В ГОСТ 14034

8. Шаг зубьев неравномерный по ГОСТ 7722

9. Радиальное биение зубьев, в начале калибрующей части, по отношению к оси развертки, не должно превышать 0,025 мм

10. Биение на режущей части не должно превышать 0,025 мм.

11. Маркировать : обозначение, номинальный диаметр и предельное отклонение



Перечень используемой литературы

1. Баранчиков В.И. “Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов” Машиностроение ,1990 г.
2. Белькевич Б., Тимашков В. Cправочник пособие технолога машиностроителя завода” Беларусь, 1979г.
3. Булыгин В.В. Методическое руководство к курсовому проекту по технологии машиностроения.
4. Горошкин А.К. “Приспособление для металлорежущих станков “ 1979 г.
5. Козловский Н.С., Виноградов А.Н. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения, 1982г.
6. Нефедов Н.А. Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах Высшая школа, 1986 г.
7. Нормирование для станков с ЧПУ “ Методическое руководство”.
8. Овумян С.Н. “Справочник зубореза”
9. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках.
10. Общемашиностроительные нормативы времени для технического нормирования станочных работ.
11. Разработка чертежа заготовки 6 методическое руководство для студентов специальности 151001 “ Технология машиностроения “
12. Справочник технолога-машиностроителя т.2 под редакцией А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова Машиностроение, 1985 г.
13. Суворов А.А. Металлорежущие инструменты Машиностроение, 1979г.
14. Тишин С.Д. Формулы машинного времени.