**Министерство образования РФ**

**Тольяттинский государственный университет**

**Кафедра «Технология машиностроения»**

**Курсовой проект**

**«Разработка технологического процесса сборки приспособления для проверки пружин и технологического процесса изготовления корпуса »**

Студент: Рожков А.В.

Группа: М – 401

Преподаватель: Михайлов А.В.

Тольятти, 2005.

**Аннотация**

Рожков А.В. Разработка техпроцесса сборки приспособления для проверки пружин и техпроцесс изготовления корпуса. Курсовой проект. Тольятти: ТГУ, 2005 г.

Расчетно-пояснительная записка – 45 стр.

Графическая часть – технологическая схема сборки изделия, чертеж детали, чертеж заготовки, план изготовления детали, чертежи технологических наладок.

В курсовом проекте проведен анализ служебного назначения изделия и детали. Выполнен размерный анализ сборочных размерных цепей. Определен тип производства. Приведено обоснование организационной формы сборки. Выбраны технологические базы для общей и узловой сборки. Разработан технологический процесс сборки. Выбрана и разработана конструкция заготовки корпуса. Разработан технологический маршрут и план изготовления детали. Выбраны средства технологического оснащения. Приведен расчет операционных размеров. Спроектированы технологические операции. Составлена схема размерной сборочной цепи, технологические карты процесса сборки, маршрутные карты процесса изготовления, операционные карты процесса изготовления.

**Содержание**

1. Разработка технологического процесса сборки изделия приспособление для проверки пружин

1.1. Анализ служебного назначения изделия и технологичность его конструкции

1.2. Размерный анализ сборочных размерных цепей

1.3. Технологическая схема сборки изделия

1.4. Тип производства. Обоснование организационной формы сборки

1.5. Выбор технологических баз на общей и узловых сборках

1.6. Разработка технологического процесса сборки

2. Проектирование технологического процесса изготовления детали

2.1. Анализ служебного назначения детали. Назначение технических требований

2.2. Анализ технологичности конструкции детали

2.3. Определение типа производства его характеристика

2.4. Выбор заготовки. Разработка конструкции заготовки

2.5. Выбор технологических баз

2.6. Технологический маршрут и план изготовления детали

2.7. Выбор средств технологического оснащения

2.8. Расчет операционных размеров

2.9. Проектирование технологических операций

Литература

Приложение:

- маршрутные карты процесса изготовления

- операционные карты прочеса изготовления

Графическая часть:

- технологическая схема сборки изделия,

- чертеж детали,

- чертеж исходной заготовки,

- план изготовления детали,

- чертежи технологических наладок.

**Введение**

Высокого качества производимой продукции можно добиться внедрением в производство нового эффективного оборудования, различных методов технико-экономического анализа и расчетно-аналитических способов решения производственных задач, что обеспечит более эффективное и качественное производство с требуемой производительностью и минимум затрат на изготовление деталей.

Целью курсового проекта является разработка прогрессивной технологии сборки приспособлений для проверки пружин в условиях крупносерийного и разработка технологии изготовления корпуса в условиях массового типа производства. Применением высокопроизводительного и экономически выгодного оборудования, приспособлений и инструмента, работающих на прогрессивных режимах резания, обеспечивающих как производительность, так и требуемую точность, и качество производимой продукции.

**1. Разработка технологического процесса сборки**

* 1. **Анализ служебного назначения изделия и технологичность его конструкции**

Приспособление предназначено для определения величины биения оси пружины.

Величину биения замеряем с помощью индикатора.

Приспособление достаточно простое в использовании. Для создания необходимого усилия предусмотрена рукоятка 10. Загрузка - выгрузка пружин осуществляется вручную.

Базовая деталь изделия имеет технологическую базу, обеспечивающую его достаточную устойчивость в процессе сборки. Унификация крепежных и других деталей способствует сокращению номенклатуры сборочных инструментов и более эффективному использованию средств механизации сборочных работ. При конструировании изделия обеспечивается возможность свободного подвода высокопроизводительных механизированных сборочных инструментов к местам соединения деталей.

На основании вышесказанного конструкцию изделия можно считать технологичной.

**1.2 Размерный анализ сборочных размерных цепей**

В данной конструкции изделия можно выявить размерные связи элементов изделия, обеспечивающих служебное назначение приспособления – это линейные и радиальные зазоры вокруг шестерен, зазор от несовпадения делительных окружностей шестерен. Например, нам необходимо предусмотреть совпадение делительных окружностей шестерни 21 и зубьев плунжера 3. Для исключения возможного заклинивания шестерни и плунжера зазор необходимо выполнить точно не менее толщины масляной пленки.

Для размерного анализа выберем линейный размер А∆=±0,1 мм от делительного диаметра зубьев плунжера до делительного диаметра шестерни, точное выполнение которого необходимо для исключения заклинивания шестерни.

Таким образом, данный размер принимаем за исходное звено А∆ размерной цепи в горизонтальном направлении. Рассмотрим эту размерную цепь.(рис)

А∆ = – А1 + А2 + А3 + А4 + А5 - А6

Составляющими звеньями этой цепи будут:

А1 – радиус делительной окружности шестерни;

А2 – несоосность оси делительного диаметра шестерни и оси шейки (на радиус);

А3 – зазор между шейкой и втулкой (на радиус);

А4 – межосевое расстояние;

А5 – зазор между гильзой и плунжером (на радиус);

А6 – радиус делительной окружности и плунжером (на радиус).

Обозначим оси:

1 – ось делительного диаметра шестерни;

2 – ось шейки;

3 – ось втулки;

4 – ось отверстия в корпусе (она же ось гильзы);

5 – ось плунжера.

Расчет сборочной размерной цепи.

А∆ = 0,05…0,15 ТА∆ = 0,10

Для определения отклонения размеров назначаем посадки:



тогда А5 = 0,039; А3 =0,018.

Остальные отклонения размеров и несоосностей назначаем по 7-ой степени точности:

ТА1 = 0,048/2=0,024;ТА2 = 0,025/2=0,0125; ТА4 = 0,016; ТА6 =0,024

Проведем проверку величины замыкающего звена методом полной взаимозаменяемости, используя условие:

ТА∆≥ωА∆, где ωА∆=

ωА∆ = 0,024+0,0125+0,018+0,016+0,039+0,024=0,1335≥0,10

Условие не выполняется.

Метод полной взаимозаменяемости не позволяет выполнить точность замыкающего звена.

Применяем метод неполной взаимозаменяемости:

ωА∆ = 

г

де *t*∆ = 3 - коэффициент риска (при проценте риска 0,27%);

*ξi* – передаточное отношение, величина, характеризующая влияние погрешности составляющего звена на замыкающее звено.

*λi* – коэффициент относительного рассеяния погрешности ωАi.

*λ1* = *λ6* = *λ4* =0,408 ;

*λ2* =0,351 ;

*λ3* = *λ5* =0,276 ;

Вывод: при выбранных посадках и допусках на размеры сборочного узла, расчетное значение замыкающего звена не превышает заданного параметра. Следовательно, точность исходного звена обеспечивается частичной взаимозаменяемостью.

**1.3 Технологическая схема сборки изделия**

Технологическая схема сборки показывает, в какой последовательности необходимо присоединять и закреплять друг к другу элементы, из которых собирается изделие. Такими элементами являются детали, комплекты, узлы, подузлы и сборочные единицы.

Под деталью при составлении сборки понимают первичный элемент изделия (базовая деталь), характерным признаком которого является отсутствие в нем разъемных и неразъемных соединений. Сборочная же единица представляет собой элемент изделия, состоящий из двух или более деталей, соединенных в одно целое, не распадающееся при перемене положения в узле или подузле. Характерным отличительным признаком сборочной единицы является – возможность ее сборки независимо от других элементов изделия.

Для составления технологической схемы сборки все сборочные единицы, входящие в изделие условно разделим на группы и подгруппы. Группой будем считать сборочную единицу, входящую в изделие.

Технологическую схему сборки составляем на основе сборочного чертежа изделия, которая показывает, в какой последовательности необходимо присоединять друг к другу элементы, из которых состоит изделие.

Каждый элемент изделия будем изображать в виде прямоугольника разделенного на три части. В его верхней части дается наименование изделия, в левой нижней части указываем числовой индекс, соответствующий номеру данного элемента на сборочном чертеже и согласно принятой спецификации, в правой нижней части количество присоединяемых элементов.

Порядок составления технологической схемы сборки начинаем с назначения базового элемента. Базовым элементом назовем деталь, с которой начинаем сборку изделия.

При определении последовательности сборки заранее анализируем сборочные размерные цепи. Если изделие имеет несколько размерных цепей, то сборку следует начинать с наиболее сложной и ответственной размерной цепи.

Для более ясного представления о порядке составления технологической схемы сборки указываем необходимые технические требования на сборку. Под техническими требованиями понимаем разные надписи – сноски, поясняющие характер выполнения сборочных работ, когда они не ясны из схемы.

Такой алгоритм составления технологической схемы сборки облегчает последующее проектирование технологического процесса сборки, позволяет оценить технологичность конструкции изделия с точки зрения возможности расчленения сборки на общую и узловую и гарантирует от пропуска деталей, входящих в изделие. Разработанная технологическая схема сборки приспособления для проверки пружин представлена на листе формата А3 графической части курсового проекта.

Таблица № 1.3.1. Перечень сборочных работ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Содержание основных и вспомогательных переходов | Время, tоп, мин |
|  | 1.Узловая сборка подушки верхней |  |
| 1. | Установить подушку в приспособление | 0,08 |
| 2. | Напрессовать подшипник | 0,11 |
| 3. | Снять подушку в сборе | 0,05 |
| 4. | Переместить подушку на общую сборку | 0,02 |
|  | Итого: | 0,26 |
|  | 2.Узловая сборка рукоятки |  |
| 1. | Установить рукоятку в приспособление | 0,08 |
| 2. | Навинтить на рукоятку головку | 0,1 |
| 3. | Снять рукоятку в сборе | 0,05 |
| 4. | Переместить рукоятку на общую сборку | 0,02 |
|  | Итого: | 0,25 |
|  | 3. Узловая сборка крышки правой мал. |  |
| 1. | Установить крышки мал. правой | 0,08 |
| 2. | Запрессовать упор правый | 0,11 |
| 3. | Снять крышку в сборе | 0,05 |
| 4. | Переместить на узловую сборку салазок | 0,02 |
|  | Итого: | 0,26 |
|  | 4. Узловая сборка подушки нижней |  |
| 1.  2. | Установить подушку нижнюю в приспособление | 0,08 |
| Напрессовать подшипник | 0,11 |
| 3. | Снять подушку в сборе | 0,05 |
| 4. | Переместить под. в сборе на узловую сборку салазок | 0,02 |
|  | Итого: | 0,26 |
|  | 5. Узловая сборка салазок |  |
| 1. | Установить салазки в приспособление | 0,07 |
| 2. | Установить крышку мал. правую в сборе | 0,04 |
| 3. | Ввернуть винт предварительно в крышку | 2×0,1 |
| 4. | Подтянуть гайковерт, включить | 0,04 |
| 5. | Ввернуть винт окончательно в салазки | 2×0,13 |
| 6. | Выключить гайковерт, выпустить из рук | 0,03 |
| 7. | Запрессовать ось в салазки | 0,12 |
| 8. | Смазать подушку ниж. в сборе машинным маслом | 0,09 |
| 9. | Установить подушку в сборе на ось | 0,04 |
| 10. | Ввернуть винт с шайбой предварительно | 0,1 |
| 11. | Подтянуть гайковерт, включить | 0,04 |
| 12. | Ввернуть винт в ось окончательно | 0,13 |
| 13. | Выключить гайковерт выпустить из рук | 0,03 |
| 14. | Переместить салазки в сборе на общую сборку | 0,02 |
|  | Итого: | 1,21 |
|  | 6. Узловая сборка крышки левой |  |
| 1. | Установить крышку в приспособление | 0,08 |
| 2. | Ввернуть упор в крышку | 0,1 |
| 3. | Снять крышку в сборе | 0,05 |
| 4. | Переместить крышку в сборе на общую сборку | 0,02 |
|  | Итого: | 0,25 |
|  | 7. Общая сборка приспособления |  |
| 1. | Установить корпус в приспособление | 0,06 |
| 2. | Смазать гильзу машинным маслом | 0,09 |
| 3. | Запрессовать гильзу в корпус | 0,13 |
| 4. | Смазать плунжер машинным маслом | 0,09 |
| 5. | Установить плунжер в гильзу | 0,04 |
| 6. | Навернуть гайку | 2×0,1 |
| 7. | Установить ось | 0,02 |
| 8. | Смазать подушку верхнюю | 0,09 |
| 9. | Установить подушку в сборе на ось | 0,04 |
| 10. | Навернуть гайку на ось предварительно | 0,1 |
| 11. | Подтянуть гайковерт, включить | 0,04 |
| 12. | Навернуть гайку на ось окончательно | 0,13 |
| 13. | Выключить гайковерт, выпустить из рук | 0,03 |
| 14. | Запрессовать штифт в корпус | 0,12 |
| 15. | Установить опору пружины | 0,02 |
| 16. | Установить пружину | 0,02 |
| 17. | Ввернуть пробку | 0,09 |
| 18. | Смазать первую втулку | 0,09 |
| 19. | Запрессовать в корпус | 0,13 |
| 20. | Установить шестерню | 0,04 |
| 21. | Смазать вторую втулку | 0,09 |
| 22. | Запрессовать в корпус | 0,13 |
| 23. | Установить рукоятку в сборе | 0,04 |
| 24. | Запрессовать штифт | 0,12 |
| 25. | Запрессовать штифт в основание корпуса | 2×0,12 |
| 26. | Смазать призму | 0,09 |
| 27. | Напрессовать призму на штифты | 0,13 |
| 28. | Переустановить корпус в приспособлении | 0,06 |
| 29. | Ввернуть в основание корпуса винт предварительно | 4×0,1 |
| 30. | Подтянуть гайковерт, включить | 0,04 |
| 31. | Ввернуть винт окончательно | 0,13 |
| 32. | Выключить гайковерт, выпустить из рук | 0,03 |
| 33. | Переустановить корпус в приспособлении | 0,06 |
| 34. | Установить крышку в сборе левую | 0,04 |
| 35. | Ввернуть винт предварительно | 3×0,1 |
| 36. | Подтянуть гайковерт, включить | 0,04 |
| 37. | Ввернуть винт окончательно | 3×0,13 |
| 38. | Выключить гайковерт, выпустить из рук | 0,03 |
| 39. | Установить шарики | 4×0,02 |
| 40. | Установить пружину | 0,02 |
| 41. | Установить салазки в сборе | 0,04 |
| 42. | Установить крышку правую | 0,04 |
| 43. | Ввернуть винт предварительно | 3×0,1 |
| 44. | Подтянуть гайковерт, включить | 0,04 |
| 45. | Ввернуть винт окончательно | 3×0,13 |
| 46. | Выключить гайковерт, выпустить из рук | 0,03 |
| 47. | Снять приспособление для проверки пружин | 0,02 |
|  | Итого: | 4,89 |
|  | Всего ∑tоп | 7,38 |

* 1. **Определение типа производства. Обоснование организационной формы сборки**

Тип производства при сборке определяем в зависимости от годового выпуска изделий и ориентировочно определенной суммарной трудоемкости сборки изделия. Согласно принятой суммарной трудоемкости и годовой программой выпуска принимаем среднесерийное производство.

Производство характерно применением стационарной и подвижной поточной сборки с расчленением работ и регламентированным тактом их выполнения при большом оперативном времени.

**1.5 Выбор технологических баз на общей и узловых сборках**

При выборе баз будем руководствоваться общими правилами теории базирования: единства и постоянства баз.

При установке осевых деталей в отверстия корпуса 1, , а также остальных деталей, базирование производится по основанию корпуса.

Такое базирование обеспечивает возможность ручной, механизированной, автоматизированной сборки в приспособлениях, обеспечивающих точное положение сопрягаемых деталей, удобство и доступность сборки без переустановки.

**1.6 Разработка технологического процесса сборки**

Последовательность операций определяется на основе технологических схем и общего перечня работ.

Учитывая среднесерийный тип производства, принимаем следующую структуру сборки:

- сборочные узлы собираются стационарно;

- общая сборка представляет собой подвижную поточную сборку с расчленением процесса на операции и регламентированным тактом их выполнения, с передачей собираемого объекта от одной позиции к другой посредством механических транспортирующих устройств.

Таблица №

Технологический маршрут процесса сборки.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции | Операция | Содержание операции, переходов | Приспособления, оборудование,инструменты | Время Тшт, мин |
|  |  | 1. Узловая сборка ведущего вала |  |  |
| 05 | Запрессовать шпонку 15 | 1 Установить вал на призмы  2 Смазать шпонку машинным маслом  3Запрессовать шпонку  4 Снять вал с призм  5 Переместить вал на следующую операцию |  | 0,31 |
| 10 | Напрессовать шестерню 3 и установить кольцо | 1 Установить вал в приспособление  2 Смазать шестерню машинным маслом  3 Напрессовать шестерню на вал  4 Установить стопорное кольцо  5Снять вал в сборе  6 Переместить вал на следующую позицию |  | 0,38 |
|  |  | 2. Узловая сборка ведомой шестерни |  |  |
| 15 | Запрессовать втулку 10 | 1 Установить шестерню в приспособление  2 Смазать втулку маслом  3 Запрессовать втулку  4 Снять шестерню  5 Переместить шестерню на следующую позицию |  | 0,35 |
|  |  | 3. Общая сборка насоса |  |  |
| 20 | Запрессовать втулку | 1 Установить корпус в приспособлении  2 Смазать втулку маслом  3 Запрессовать втулку  4 Снять корпус  5Переместить на корпус следующую позицию |  | 0,38 |
| 25 |  | 1 Установить ведущий вал в сборе  2 Установить набивку сальника  3 Установить втулку  4 Подтянуть шпильковерт, включить  5 Ввернуть шпильки  6 Выключить шпильковерт |  | 0,39 |

**2. Проектирование технологического процесса изготовления детали**

**2.1 Анализ служебного назначения детали. Назначение технических требований**

Задача данного раздела – на базе анализа технических требований к детали обеспечить годовую программу выпуска детали «корпус приспособления для проверки пружин» заданного качества с наименьшими затратами путем разработки оптимального технологического маршрута.

Служебным назначением корпуса является ориентирование всех движущихся деталей относительно друг друга и их относительно внешних/наружных поверхностей.

Для обеспечения нормальной работоспособности всех узлов приспособления назначаем необходимые технические требования и допуски на шероховатость, которые указываются на чертеже детали.

**2.2 Анализ технологичности конструкции детали**

Корпус компактен по своим размерам, что указывает на небольшой вес изделия, следовательно, возможно передвижение его одним рабочим.

Рациональное расположение ребер обеспечивает необходимую жесткость изделия.

Для фиксации к столу, в корпусе предусмотрены отверстия.

**2.3 Определение типа производства его характеристика**

Тип производства – массовое.

В массовом производстве следует применять подвижную поточную сборку с расчленением процесса на операции и передачей объекта от одной позиции к другой посредством механических транспортирующих устройств; такт сборки строго регламентирован.

**2.4 Выбор заготовки. Разработка конструкции заготовки**

Метод получения заготовки выбираем, учитывая необходимые рекомендации и материал детали, согласно чему для заготовки корпусной детали из чугуна с отверстиями и полостями целесообразно использовать в качестве метода получения – литье в землю. Тº плавления для СЧ 12(ГОСТ 26645-85) свыше 700º.

Разработку заготовки выполним по ГОСТ 26645 – 85 «Отливки».

Полученные размеры сводим в таблицу.

Таблица № 2.4.1

Размеры отливки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размер детали, мм | Припуск, мм | Размер отливки, мм | Отклонения, мм |
| 31 | +2,4 | 33 | ±0,5 |
| 120 | +3,2×2 | 126 | ±0,8 |
| ∅55 | -2,5×2 | 50 | ±0,6 |

**2.5 Выбор технологических баз**

Теоретическая схема базирования представлена на плане обработки и представляет собой схему расположения на технологических базах заготовки с принятой схемой координат станочного приспособления.

Заготовка обрабатывается на агрегатных станках, установочной базой на первой операции служит поверхность 9.

На агрегатных станках заготовка устанавливается на поворотном столе с электромеханическим приводом, который поворачивается на определенный угол с учетом времени индексации. В качестве баз на многошпиндельных операциях используем поверхности 1, 9 и 22.

В результате первой операции получаем чистовые базы: поверхность 1. Корпус устанавливается в специальном зажимном приспособлении. Данная схема остается неизменной во всех последующих операциях.

Такое базирование обеспечивает выполнение требования единства технологических и измерительных баз, при обеспечении новых размеров.

Черновые базы исходной заготовки для базирования используем только на одной установке.

В качестве технологических баз на каждом переходе используем измерительные базы получаемых размеров, то есть, применим принцип совмещения баз.

Разработаем кодировку размеров и поверхностей (рис.2.5.1.).

**2.6 Технологический маршрут и план изготовления детали**

Структура и содержание технологического процесса обработки резанием заготовки корпусной детали зависит от ее конструктивного исполнения, геометрической формы, размеров, массы, вида заготовки, сложности предъявляемых технологических требований и характера производства. Несмотря на многообразие этих факторов, в разработке и построении техпроцесса обработки резанием имеются общие закономерности. Для различных корпусных деталей техпроцесс включает следующие основные этапы:

1. Черновая и чистовая обработка торцовых и цилиндрических поверхностей, которые в дальнейшем используются в качестве технологических баз.

2. Обработка остальных наружных поверхностей.

3. Черновая обработка отверстий под крепежные винты.

4. Отделочная обработка или высокоточная обработка основных конструкторских баз.

5. Контроль точности обработанных поверхностей детали и самой детали.

Учитывая выше перечисленное, составим маршрут обработки цилиндра, заполняя таблицу 2.4.1. Технические требования (квалитет точности обработки и шероховатость обработанной поверхности на операции) принимаем по [4].

При формировании технологического маршрута изготовления детали в поточном производстве необходимо учесть следующее:

* Операции строятся по принципу концентрации переходов, обработка ведется на агрегатных станках;
* Черновые и чистовые технологические переходы не объединяем на одной позиции, исключение – случаи, когда для требуемой точности необходимо при одной установке выполнить черновую и чистовую обработку базовых поверхностей;
* Для обеспечения нормальной работы инструментов необходимо в пределах каждой позиции комплектовать однотипные переходы, добиваясь одновременной работы и наименьшей разницы в продолжительности работы.

Таблица 2.6.1

Маршрут обработки корпуса

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № операции и наименование | Наименование  оборудования | № и наименование позиции | № обрабатываемых  поверхностей | Точность  (IT) | Ra,  мкм |
| 000 | Заготовительная | - | - | ≈14 | 80 |
| 005  Агрегатная | Агрегатный  6-ти  позиционный | 1. Загрузить/разгрузить | - | - | - |
| 2. Фрезерование поверхности | 1 | 12 | 12,5 |
| 3. Фрезерование поверхности | 1 | 10 | 6,3 |
| 4. Сверление 6-ти отверстий | 7 | 12 | 12,5 |
| 5. Зенкерование 6-ти отверстий | 8 | 10 | 6,3 |
| 6. - | - | - | - |
| 1. Загрузить/разгрузить | - | - | - |
| 010  Агрегатная | Агрегатный  6-ти  позиционный | 2. Сверление 4-х отверстий | 6 | 12 | 12,5 |
| 3. Зенкерование | 5 | 10 | 6,3 |
| 4. Фрезерование поверхности | 2 | 12 | 12,5 |
| 5. Фрезерование пазов | 3,4 | 12 | 12,5 |
| 6. Фрезерование поверхности чистовое | 2 | 9 | 3,2 |
| 1. Загрузить/разгрузить | - | - | - |
| 015  Агрегатная | Агрегатный  6-ти  позиционный | 2. Фрезерование поверхности | 12 | 12 | 12,5 |
| 3. Фрезерование поверхности | 13 | 12 | 12,5 |
| 4. Сверление 2-х отверстий | 23,24 | 12 | 12,5 |
| 5.Сверление отверстия | 14 | 12 | 6,3 |
| 6. Зенкерование  Развертывание отверстия | 14 | 7 | 1,25 |
| 1. Загрузить/разгрузить | - | - | - |
| 020  Агрегатная | Агрегатный  6-ти  позиционный | 2. Растачивание черновое | 15 | 10 | 6,3 |
| 3. Растачивание получистовое | 15 | 9 | 3,2 |
| 4. Растачивание чистовое | 15 | 8 | 1,6 |
| 5. Растачивание тонкое | 15 | 7 | 1,25 |
| 6. - | - | - | - |
| (Зачистить заусенцы, устранить острые кромки) |  |  |  |
| 025 | Слесарная | Специальная моечная машина | | | |
| 030 | Моечная |  | | | |

Согласно заданию на курсовое проектирование будем вычерчивать одну агрегатную операцию 005 со всеми переходами.

**2.7 Выбор средств технологического оснащения**

В данном разделе следует выбрать для каждой операции ТП такое оборудование, приспособление, режущий инструмент (РИ) и средства контроля, которые бы обеспечили заданный выпуск деталей, заданного качества с минимальными затратами. Выберем для рассмотрения агрегатную операцию 005. Все виды используемых СТО в ТП изготовления приспособления для проверки пружин на данной операции сведем в таблицу 2.7.1.

Таблица 2.7.1

Выбор средств технологического оснащения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  Опер. | Наименование  оборудования | Технологический переход (позиция) | Приспособление | Режущий инструмент | Средства  контроля | Материал  режущей  части |
| 005 Агрегатная | Агрегатный  6-ти  позиционный | Позиция 1  1. Загрузить заготовку/разгрузить | Специальное приспособление | - | - | - |
| Позиция 2  1.Фрезеровать пов.1 в размер Ц005-2 | Специальное приспособление | Торцевая насадная фреза D=200мм, 2214-0337 ГОСТ 1092-80 | Скоба педельная односторонняя ГОСТ 11098-85 | Т15К6 |
| Позиция 3  1.Фрезеровать пов.1  в размер Ц005-3 | Специальное приспособление | Торцевая насадная фреза D=200мм, 2214-0337 ГОСТ 1092-80 | Скоба педельная односторонняя ГОСТ 11098-85 | Т15К6 |
| Позиция 4  1.Сверлить пов.7 в размер 2Н005-4 | Специальное приспособление | Спиральное сверло с коническим хвостиком 2301-3395 ГОСТ 12121-77 | Глубиномер микроскопический  ГМ  ГОСТ 7470-78 | Р6М5 |
| Позиция 5  1.Зенкеровать пов.8 в размер 2М005-5 | Специальное приспособление | Зенкер цельный с коническим хвостиком  ГОСТ 12489-67 | Глубиномер микроскопический  ГМ  ГОСТ 7470-78 | Р6М5 |
| Позиция 6  - |  | - | - | - |

**2.8 Расчет операционных размеров**

Рассчитываем припуск на обработку поверхности 15, ∅55Н7(+0,03) посадочное место корпуса 1 для гильзы 2.

Расчетный припуск определяем в зависимости от вида поверхности и ее размера, метода получения и точности зоготовки, точностью оборудования и приспособлений, а также в целях экономии.

Расчет припуска сводим в таблицу 2.8.1.

Суммарное отклонение формы и расположения отверстия при заготовке получаемой литьем определяем по формуле:

(2.8.1)

где ρкор - величина коробления отверстия заготовки определяемая по формуле:



(2.8.2)

где Δк - величина удельного коробления заготовки;

d и l - диаметр и длина обрабатываемого отверстия.

Для корпусной детали получаемой литьем, при d=71 величину удельного коробления отверстия заготовки принимаем 0,8.

Величину остаточного коробления штамповки после каждого технологического перехода получаемого на соответствующей позиции определяем по формуле:

(2.8.3)

где Ку - коэффициент уточнения для каждого технологического перехода.

Определим величину ρкор:



Определим суммарное отклонение формы и расположения отверстия в отливке:



Определим значения величин суммарных остаточных отклонений на кождом технологическом переходе переходе:

1. После растачивания чернового ρост= 0,06×1204=72 мкм

1. После растачивания получистового ρост= 0,05×1204=60 мкм
2. После растачивания чистового ρост= 0,04×1204=48 мкм
3. После растачивания тонкого ρост= 0,02×1204=24 мкм

Минимальное значение припуска получаемого на каждом технологическом переходе определим по формуле:

(2.8.4)

Максимальное значение припуска получаемого на каждом технологическом переходе определим по формуле:

(2.8.5)

где dimin - di-1min - минимальный предельный размер получаемый на каждом технологическом переходе.

Минимальный предельный размер определим по формуле:

(2.8.6)

где dimax- максимальный предельный размер заготовки получаемый на каждом технологическом переходе;

TD - величина допуска на размер отверстия, назначаемая на каждый технологический переход.

Средние значения припуска определяемого для каждого технологического перехода определим по формуле:



(2.8.7)

Минимальное значение припуска для заготовки определим по формуле:

(2.8.8)

Номинальный диаметр заготовки определяем по формуле:



(2.8.9)

Общий номинальный припуск определяем по формуле:

 (2.8.10)

Максимальный предельный размер заготовки определяем по формуле:



(2.8.11)

Среднее значение диаметра получаемого на каждом технологическом переходе определяем по формуле:



(2.8.12)

Определим значение минимального припуска на каждом технологическом переходе:

εз=280, εб=0 - для специального зажимного устройства





Определим максимальные предельные размеры заготовки для каждого технологического перехода:



Определим минимальные предельные размеры заготовки для каждого технологического перехода:



Расчет припусков на обработку диаметра 2Т (∅55Н7(+0.03))

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Технологические  переходы | Элементы  припуска, мкм | | | | Расчетный  припуск  2Zmin, мм | Допуск  Td, мм | Предельные  размеры  заготовки | | Предельные  припуски,  мкм | |
| Rz | h | ρΣ | eу | dmax | dmin | 2Zmax | 2Zmin |
| Заготовка | 150 | 250 | 5,2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Сверление | 100 | 100 | 0,312 | 200 | 1,2 | 0,52 | 20,551 | 20,031 | - | 1200 |
| Точение черновое | 80 | 100 | 0,312 | 200 | 0,8 | 0,21 | 21,351 | 21,141 | 1110 | 800 |
| Точение чистовое | 15 | 20 | 0,208 | 100 | 0,56 | 0,084 | 21,911 | 21,827 | 686 | 560 |
| Внутришлифование  чистовое | 3,5 | 10 | 0,104 | 20 | 0,11 | 0,03 | 22,021 | 22 | 173 | 110 |

**Заключение**

В данной работе спроектированы технологические процессы сборки приспособления для проверки пружин и изготовления корпуса. Расчет и проектирование технологических процессов проводили для среднесерийного и массового типа производства с учетом оборудования, присущего ему. Это агрегатные станки.

В результате разработки курсового проекта научились проектировать технологические процессы с учетом такта выпуска деталей и дальнейшей синхронизации операционного времени.

**Литература**

1. Барановский Ю.В. "Режимы резания металлов": Справочник. - М.: Машиностроение, 1972. - 409 с.: ил.
2. Боровков В.М. "Разработка чертежа отливки", Метод. указания., Тольятти: ТолПИ, 1996. - 15 с.
3. Булычев В.А. "Разработка техпроцесса корпусной детали в условиях массового производства2, Метод. указания., Тольятти: ТолПИ, 2000. - 21 с.
4. Косилова А.Г., Мещерякова Р.К. Справочник технолога машиностроителя в 2-х т. - 4-е издание, перераб. И доп. - М.: Машиностроение, 1985. - ил.
5. Матвеев В.В., Тверской М.М., Бойков Ф.И. и др. Размерный анализ технологических процессов - М.: Машиностроение, 1982. - 264 с., ил.
6. Михайлов А.В. "Разработка технологических процессов сборки изделия", Метод. указ., Тольятти: ТолПИ, 1997. - 43 с.
7. Михайлов А.В. Методические указания к выполнению Курсовых проектов подисциплине "Технология отрасли", Тольятти: ТолПИ, 1998. - 35с.
8. Мягков В.Д., Палей М.А., Романов А.Б., Брагинский В.А. Допуски и посадки. Справочник в 2-х т. - 6-е изд., переработ. и доп. - Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1983. Ил.
9. Пуш В.Э. "Металлорежущие станки" Учебник для машиностроительных втузов. - М.: Машиностроение, 1985. - 256 с., ил.
10. Ящерицына П.И. "Металлообрабатывающие станки, линии и инструменты" Учебник для машиностроительных втузов. - Минск: Машиностроение, 1979. - 576 с., ил.
11. Справочник инструментальщика. Ординарцев И.А. и др. - Л., Машиностроение, 1987. - 846 с.
12. Точность и производительный контроль в ашиностроении: Справочник, И.и. Балонкина, А.И. Кутай, Б.М. Сорочкин, Б.А. Тайц; Под. Общ. ред. А.К. Кутай, Б.М. Сорочкина - Л.: Машиностроение, 1983 - 368 с. ил.
13. А.Ф. Горбацевич. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Минск, "Высш. Школа", 1975 - 288 с. с ил.
14. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т.1. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1980. - 728 с., ил.