Содержание

1. Проектирование маршрутного технологического процесса сборки изделия

1.1 Обозначение действительных размеров изделия и выполнения сборочного чертежа

1.2 Служебное назначение изделия, принцип работы узла и условия обеспечения нормальной работы

1.3 Определение типа производства и организационной формы сборки

1.4 Характеристика типа производства

1.5 Характеристика организационной формы сборки

1.6 Разработка технологической схемы сборки

1.7 Разработка технологического процесса сборки

1.8 Заполнение маршрутных карт технологического процесса сборки

2. Проектирование маршрутного технологического процесса изготовления детали

2.1 Изучение и описание служебного назначения детали

2.2 Вычерчивание детали с простановкой необходимых размеров, посадок, шероховатости, требований к взаимному размещению поверхностей

2.3 Классификация поверхностей детали и основных конструкторских баз за числом степеней свободы, которых избавляются, и характером проявления с заполнением матрицы связей и таблицы соответствия

2.4 Выбор и обоснование способа получения исходной заготовки

2.5 Разработка маршрутного технологического процесса изготовления детали

2.6 Заполнение маршрутной карты технологического процесса

Литература

Приложения

1. Проектирование маршрутного технологического процесса сборки изделия

1.1 Обозначение действительных размеров изделия и выполнения сборочного чертежа

Для определения действительных размеров чертежа МЧ00.23.00.00СБ необходимо ввести коэффициент масштабирования. Данный коэффициент подбирается в зависимости от проставленных габаритных размеров на чертеже. Габаритный размер L= 30 мм, в действительности соответствует 20 мм, т.е. для определения коэффициента размер, проставленный на чертеже делится на действительный:

Таким образом, искомый коэффициент действительных размеров равен 1,5.

1.2 Служебное назначение изделия, принцип работы узла и условия обеспечения нормальной работы

Механический клапан предназначен для автоматических установок, распыляющих смазочно-охлаждающие жидкости.

Принцип работы. Клапан состоит из корпуса, разделенного на две полости, в одну из которых подается сжатый воздух. При перемещении толкателя вправо он давит на шток, отодвигая клапан. Сжатый воздух проходит через механический клапан по продольным пазам штока к распыляющему устройству. При снятии нагрузки с толкателя под действием пружины клапан, шток и толкатель возвращаются в первоначальное положение. В результате этого клапан прижимается к седлу, закрывая проход воздуха.

Втулка служит направляющим элементом для толкателя. Соединение втулки с толкателем выполнено с зазором для обеспечения свободного перемещения толкателя вдоль оси втулки. Для обеспечения герметичности узла на внутренней поверхности втулки выполнены проточки для установки уплотняющих колец. Соединение втулки с крышкой выполнено с натягом для обеспечения герметичности. С этой же целью применяются две прокладки между корпусом и крышками.

Пружина служит для закрытия механического клапана и обеспечения пребывание изделия в закрытом положении при режиме "Выключено".

Толкатель служит для передачи усилия на шток.

Шток служит для передачи усилия на клапан, в результате чего клапан перемещается вдоль своей оси и обеспечивается подача сжатого воздуха из одной камеры в другую. На наружной цилиндрической поверхности штока выполнены сегментообразные продольные пазы, по которым обеспечивается подача сжатого воздуха.

1.3 Определение типа производства и организационной формы сборки

Определяем тип производства данного изделия по [1, табл.15.9]. Исходные данные определяем по [2, табл.2.1]: объем выпуска изделий – 1400 шт., запасные части – 20% . Общий объем выпуска – 1400+20%=1680 шт. Месячный объем производства составляет 140 шт.

По [1,табл.15.9] определяем тип производства – серийный. Организационная форма сборки - стационарная и подвижная поточная сборка с расчленением работ и регламентированным тактом их выполнения при большом оперативном времени.

* 1. Характеристика типа производства

Серийное производство характеризуется ограниченной номенклатурой выпускаемой продукции, при этом изделия каждого наименования выпускаются определенными партиями, повторяющимися через определенные отрезки времени.

Серийное производство занимает промежуточное положение между единичным и массовым производством. При серийном производстве детали изготовляются партиями, состоящими из одноименных, однотипных по конструкции и одинаковых по размерам изделий, запускаемых в производство одновременно. Основным принципом этого вида производства является изготовление всей партии целиком как в обработке деталей, так и в сборке.

В серийном производстве в зависимости от количества изделий в серии, их характера и трудоемкости , частоты повторяемости серии в течении года различают производство мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное.

Среднесерийное производство характеризуется тем, что за каждым рабочим местом закреплено от 11 до 20 операций [ГОСТ 3,1108-74].

Характерно широкое использование станков с ЧПУ, связанных транспортными устройствами и управляемые то ЭВМ.

Среднесерийное производство является наиболее распространенным типом производства. На машиностроительных предприятиях среднесерийного типа производства изготовляется достаточно большая номенклатура изделий, хотя и более ограниченная, чем в единичном производстве.

Другим признаком среднесерийного производства является повторяемость выпуска изделий. Это позволяет организовать выпуск продукции более или менее ритмично. Выпуск изделий в больших или относительно больших количествах позволяет производить значительную унификацию выпускаемых изделий и технологических процессов; изготовлять стандартные или нормализованные детали, входящие в конструктивные ряды, большими партиями, что уменьшает их себестоимость. Относительно большие размеры программ выпуска однотипных изделий, стабильность конструкции, унификация деталей позволяют использовать для их изготовления наряду с универсальным специальное высокопроизводительное оборудование и специальную оснастку.

Поскольку в среднесерийном производстве выпуск изделий повторяется, экономически целесообразно разрабатывать технологические техпроцессы обработки и сборки детально; устанавливать режимы обработки, точные названия станков и специальной оснастки и технические нормы времени.

Организация труда в среднесерийном производстве отличается высокой специализацией. За каждым рабочим местом закрепляется выполнение нескольких определенных деталей, операций. Это позволяет рабочему хорошо освоить инструмент, приспособления и весь процесс обработки; приобрести навыки и усовершенствовать приемы обработки.

Так как в среднесерийном производстве применяется большое количество сложного оборудования и специальной оснастки, наладка оборудования осуществляется специальными рабочими – наладчиками.

Особенности среднесерийного производства обуславливают целесообразность выпуска продукции по циклически повторяющемуся графику. При этом возникают необходимые условия для установления строгого порядка чередования изделий в цехах, на производственных участка и рабочих местах.

Технологическая оснастка в основном универсальная. Большое распространение получили универсальные сборные переналаживаемые приспособления, позволяющие существенно повысить коэффициент оснащенности производства. Режущий инструмент: в основном стандартный, реже – специальный.

Мерительный инструмент: в основном специальный, реже – стандартный. Техническое нормирование работ ведется с помощью расчета. Технологическая документация подробно разрабатывается для наиболее сложных и ответственных заготовок при одновременном применении упрощенной документации для простых заготовок. В качестве заготовок используется горячий и холодный прокат, литье, поковки и штамповки. Требуемая точность достигается методами автоматического получения размеров, реже – пробными проходами.

* 1. Характеристика организационной формы сборки

В среднесерийном типе производства применяют организационные формы сборки : стационарную и подвижную поточную сборку с расчленением работ и регламентированным тактом их выполнения при большом оперативном времени.

Стационарная сборка характеризуется тем, что она выполняется группой рабочих на одном неподвижном месте, к которому подаются все детали и узлы.

Подвижная сборка характеризуется тем, что изделие перемещается от одного рабочего места к другому, на которых рабочим или группой рабочих, находящихся постоянно на этих местах, выполняется одна и та же повторяющаяся операция. При этом к каждому рабочему месту, на котором имеется соответствующий инструмент и приспособления, подаются детали и узлы, необходимые для данной операции.

Метод сборки, применяемый при стационарной сборке в серийном производстве, заключается в том, что машина собирается одной бригадой рабочих из отдельных деталей и узлов, предварительно собранных другими рабочими вне стенда общей сборки, не входящими в состав бригады, производящей общую сборку машины. Т.е. имеет место частичная дифференциация сборочного процесса.

Поточной называется сборка, при которой работа идет непрерывно и собранные готовые изделия выходят периодически через определенный промежуток времени (такт).

Поточная подвижная сборка производится на транспортных устройствах различного вида:

-на рольгангах;

-на рельсовых и безрельсовых тележках;

-на ленточных, пластинчатых и подвесных круговых конвейерах;

-на специальных сборочных конвейерах;

-на рельсовых путях, по которым перемещается собираемая машина;

-на подвесных однорельсовых путях;

-на карусельных столах.

Поточная подвижная сборка осуществляется следующим образом. Сборочный процесс расчленяется на простейшие операции, требующие малой и примерно одинаковой затраты времени для выполнения; для каждой операции устанавливается определенное рабочее место, и определенный рабочий выполняет только одну операцию. Изделие, находящееся на транспортирующем устройстве – конвейере, перемещается; рабочий выполняет свою операцию, когда изделие подойдет к его рабочему месту.

* 1. Разработка технологической схемы сборки

Схему сборки строим следующим образом: на листе бумаги слева прямоугольником изображаем базовую деталь, с правой стороны – изделие. Базовую деталь (корпус) прямой горизонтальной линией соединяем с изделием. Далее в последовательности выполнения сборочных операций сверху наносим детали, подаваемые на сборку россыпью, а снизу – сборочные единицы.

Схема сборки изделия показана на рисунке 1.1.

Рисунок 1.1 Технологическая схема сборки

1.7 Разработка технологического процесса сборки

На основе разработанной схемы сборки и в соответствии с принятой организационной формой сборочного процесса необходимо спроектировать технологический процесс сборки, выбрать необходимое технологическое оборудование, приспособление и инструменты.

Установить седло (поз.4) в корпус (поз.1).

Установить шайбу (поз.10) на клапан (поз.5), вкрутить шток (поз.3) в клапан до упора. Установить шайбу в сборе на седло.

Установить пружину (поз.9) на клапан.

Установить прокладку (поз.11) на корпус, закрутить крышку (поз.2) в корпус до упора.

Установить два кольца (поз.12) на втулку (поз.7).

Запрессовать втулку в сборе на крышку (поз.8).

Установить толкатель (поз.6) в крышку.

Закрутить крышку в сборе в корпус до упора.

1.8 Заполнение маршрутных карт технологического процесса сборки

Заполненные маршрутные карты технологического процесса сборки представлены в приложении А.

2. Проектирование маршрутного технологического процесса изготовления детали

2.1 Изучение и описание служебного назначения детали

Заданной деталью является крышка поз. 8, которая служит для создания уплотнения, ориентации втулки поз.7 и выхода толкателя поз.6.

2.2 Вычерчивание детали с простановкой необходимых размеров, посадок, шероховатости, требований к взаимному размещению поверхностей

Чертеж крышки с простановкой необходимых размеров, посадок, шероховатостей и требований к взаимному размещению поверхностей изображен в приложении Б.

2.3 Классификация поверхностей детали и основных конструкторских баз за числом степеней свободы, которых избавляются, и характером проявления с заполнением матрицы связей и таблицы соответствия

Существует четыре вида поверхностей: основные конструкторские базы, дополнительные конструкторские базы, исполнительные и свободные.

Базирование используется на всех стадиях изготовления изделия: конструирования, проектирования технологических процессов изготовления заготовок, деталей и сборки изделия, при реализации этих процессов, включая и процессы измерения.

Эскиз крышки изображен на рис 2.1.

Зададим систему координат Х, Y, Z и возможные степени свободы по каждой из осей – I, II, III, IV, V, VI.

Основные конструкторские базы – поверхности, с помощью которых определяется положение данной детали в изделии. Это поверхности 5 и 6.

Вспомогательные конструкторские базы – поверхности, с помощью которых определяется положение деталей или узлов, что присоединяются к данной детали. Это поверхности 6,7 и 8.

Свободные – поверхности, которые не соприкасаются с поверхностями других деталей изделия, но определяют габариты, массу, жесткость и другие параметры деталей. Это поверхности 1,3,4. Они могут обрабатываться и не обрабатываться, т. е. оставаться в состоянии исходной заготовки.

Исполнительные поверхности – это поверхности, с помощью которых деталь исполняет свое служебное назначение непосредственно. Это поверхности 2,5 и 8.

Поверхность 5 (плоская поверхность) является установочной базой, т.е. лишает крышку трех степеней свободы (перемещения вдоль оси Х и вращений вокруг осей Y и Z).

Поверхность 6 является двойной опорной базой, которая лишает крышку двух степеней свободы (перемещения вдоль осей Y и Z).

При закручивании крышки гаечным ключом до упора деталь лишается шестой степени свободы (вращение вокруг оси Х).

В целом деталь лишена шести степеней свободы.

Рисунок 2.1 – Эскиз крышки

Заполняем таблицу соответствия (табл.2.1) и матрицу связей (табл. 2.2).

Таблица 2.1 – Таблица соответствия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Связи | Степени свободы |  |
| 1, 2, 3 | I, IV, V1 | УБ |
| 4,5 | II, III | ДОБ |
| 6 | VI | ОБ |

Таблица 2.2 – Матрица связей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X | Y | Z |  |
|  | 1 | 0 | 0 | УБ |
|  | 0 | 1 | 1 |
|  | 0 | 1 | 1 | ДОБ |
|  | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 0 | 0 | ОБ |
|  | 1 | 0 | 0 |

Σ=3+2+1=6 степеней

2.4 Выбор и обоснование способа получения исходной заготовки

Основными критериями при выборе способа получения исходной заготовки является достижение ее минимальной себестоимости, максимальное приближение заготовки по форме и размерам к готовой детали, и, следовательно, повышение КИМ, обеспечение необходимых требований к точности и шероховатости поверхностей заготовки. При выборе способа получения заготовки необходимо руководствоваться материалами, приведенными в литературе [1].

Учитывая форму детали (крышка), материал – сталь 15Л-1 ГОСТ 977–65 и заданный по условию тип производства – среднесерийный можно предположить несколько способов получения заготовки, а именно:

Литье в песчаные формы и литье в кокиль. Второй вариант по отношению к первому имеет преимущества: расход металла меньше на 10…20 % за счет сокращения литниковой системы; трудоемкость механической обработки вследствие уменьшения припусков и высокой точности размеров уменьшается в 1,5…2,0 раза.

Принимаем литье в кокиль.

2.5 Разработка маршрутного технологического процесса изготовления детали

Операция 005 Заготовительная

Заготовку (отливка) получаем методом литья в кокиль.

Оборудование – кокиль.

Операция 010 Термическая

Эта операция предназначена для снятия внутренних напряжений после литья (отжиг).

Оборудование – термическая печь.

Измерительный: инструмент пирометр ГОСТ 8335-74.

Операция 015 Токарная с ЧПУ

На данной операции обрабатываются наружные и внутренние цилиндрические поверхности (1,3 – 8, пов.2 – обрабатывается предварительно), нарезается резьба. Обработка ведется в два установа (рис.2.2).

Оборудование - токарно-винторезный станок с ЧПУ - 16К20Ф3.

Инструмент: резцы проходные упорные, расточные, резцы для нарезки резьбы, резцы специальные, оснащенные пластинками из твердого сплава Т5К10, Т15К6.

Мерительный инструмент: калибр-пробка d52Н8 ГОСТ14810-69, калибр-кольцо резьбовое ГОСТ17766-72, штангенциркуль ШЦ–І–125–0,1 ГОСТ 166-89.

Рисунок 2.2 – Операция 015 – Токарная с ЧПУ

Операция 020 Горизонтально – фрезерная

На данной операции обрабатываются наружная поверхность 2 (шестигранник). Обрабатывается сразу партия заготовок, установленных в ряд.

Оборудование: горизонтально-фрезерный станок 6Р82Г.

Инструмент: две 3-х сторонних фрезы, оснащенные пластинками из твердого сплава Т5К10, ГОСТ5348-69.

Мерительный инструмент: штангенциркуль ШЦ–І–125–0,1 ГОСТ 166-89.

Обработка выполняется за три установа. На установе А заготовка лишена 5 степеней свободы (УБ + ДОБ). На установе Б и В заготовка лишена 6 степеней свободы (УБ+ДОБ+ОБ).

Операция 025 Технический контроль

Контролируется выполнение требований, предъявляемых к точности, шероховатости и взаимному расположению поверхностей детали.

Рисунок 2.3 – Операция 020 – Горизонтально - фрезерная

2.6 Заполнение маршрутной карты технологического процесса

Заполненные маршрутные карты технологического процесса изготовления крышки представлены в приложении В.

Литература

1.Маталин А.А.Технология машиностроения.-Л.:Машиностроение,1985-496с.

2.Методичні вказівки до виконання обов’язкового домашнього завдання.

Укладач О.У.Захаркін.- Суми: Вид-во СумДУ,2004-10с.

3.Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Под редакцией

А.Г.Касиловой.-М.:Машиностроение,1985-496с.