Министерство Общего и Профессионального Образования РФ

# Московская Государственная Академия

**Приборостроения и Информатики**

Кафедра: "Технологической Информатики и Технологии Машиностроения"

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

Тема: "Расчет размерной цепи"

Студент Бакачёв А.И.

Шифр 96009

Специальность 1201

Руководитель Орлов Е.Н.

УКП Стромынка

Москва, 2000 г.

Введение.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

2

Разраб.

Бакачёв А.И.

Провер.

Орлов Е.Н.

Т. Контр.

Н. Контр.

Утверд.

Расчет размерных цепей

Лит.

Листов

12

Реценз.

Масса

Масштаб

1. Основные термины и определения

2. Характеристики звеньев размерной цепи

3. Эскиз изделия

4. Размерная цепь

5. Служебное назначение изделия

6. Расчет размерной цепи

Спецификация.

Литература.Введение.

МГАПИ, МТ-8

УКП Стромынка

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

3

Основная цель сборки - выдержать точность всех замыкающих звеньев сборочной размерной цепи.

Замыкающее звено и его точность определяется служебным назначением сборочной единицы, ее собираемость и эксплуатацией.

Размерная цепь строится, начиная с замыкающего (исходного) звена. Затем по чертежу находят примыкающую к нему слева деталь, размер которой непосредственно влияет на размер замыкающего звена. Далее находят размер второй детали, сопряженной с размером первой. И так последовательно выявляют детали сборочного соединения, сопряженные Друг с другом, размеры которых непосредственно влияют на размер замыкающего звена. Последний из этих размеров должен примкнуть к размеру замыкающего звена, замкнув цепь. В состав размерной цепи от каждой детали входит только один размер.

У покупных изделий в размерную цепь включают конечный размер.

В зависимости от пространственного расположения звеньев размерные цепи могут быть плоскими, пространственными. У изделия, как правило, несколько размерных цепей. Каждой цепи присваивается определенная буква. Звеньям линейной цепи обычно присваивают букву русского алфавита, угловым - греческого. Каждому составляющему звену присваивают индекс в виде порядкового номера, отсчет которого производится, от левой границы замыкающего звена. Замыкающему звену присваивают индекс. Увеличивающие звенья обозначают стрелками, проставленными над буквенным обозначением звена и направленными вправо, а также знаком "+" уменьшающие - стрелками влево и знаком "-".

Расчет и анализ размерной цепи позволяет:

1. установить количественную связь между размерами деталей изделия
2. установить номинальные значения
3. допуски взаимосвязанных размеров, исходя из эксплуатационных требований и экономической точности обработки деталей и сборки изделия
4. определить, какой вид взаимозаменяемости (полный, неполный) будет наиболее экономичен
5. добиться наиболее правильной простановки размеров на рабочих чертежах
6. определить операционные допуски и сделать пересчет размеров при несовпадении технологических, конструкторских, измерительных баз.

При этом решают две задачи.

По заданному номинальному размеру, допуску и предельным отклонениям замыкающего звена определяют указанные параметры составляющих звеньев. Это задача проектная или прямая, решается конструктором и технологом.

По заданным размерам, допускам и предельным отклонениям составляющих звеньев определяют параметры замыкающего звена. Это задача проверочная или обратная и решается технологом.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

4

Для расчета размерных цепей применяют два метода: метод максимум минимум и вероятностный.

Для достижения требуемой точности замыкающего звена размерной цепи существует пять методов: полной, неполной, групповой взаимозаменяемости, регулировки, пригонки. В соответствии с принятым методом различают пять методов сборки, которые носят аналогичное название.

На сборочных чертежах обычно не указывают принятый метод достижения точности замыкающего звена. Тогда технологу приходится самому устанавливать метод сборки на основании выявления и проверочного расчета сборочных размерных цепей, что предлагается сделать в данной лабораторной работе.

Выбор метода сборки зависит от точности звеньев цепи; реальной возможности технологического оборудования по обеспечению точности составляющих звеньев в механическом цехе; уровня организации сборочных работ.

Метод взаимозаменяемости применяют в том случае, когда на оборудовании механического цеха безусловно можно выдержать допуски составляющих звеньев, назначенных конструктором. Если это невыполнимо, пытаются применить метод неполной взаимозаменяемости. При этом значительно расширяются производственные допуски по сравнению с конструкторскими (в 1,5 ~ 2 раза), но у 0,27 размерных цепей (у трех из тысячи) предельные значения замыкающего звена (при нормальном законе распределения) могут быть не выдержаны. Если эти расширенные допуски трудновыполнимы, прибегают к использованию методов регулировки или пригонки (последний - в единичном или мелкосерийном производстве). В этом случае устанавливают на составляющие звенья легко выдерживаемые в данных производственных условиях допуски.

В редких случаях, когда точность звеньев исключительно высока, применяют метод групповой взаимозаменяемости (зазоры в плунжерных парах, подшипниках).

**1. Основные термины и определения.**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

5

Размерной цепью называют совокупность геометрических размеров, расположенных по замкнутому контуру, определяющих взаимоположение поверхностей (или осей) одной или нескольких деталей.

Размерные цепи бывают:

* плоские
* параллельные
* пространственные.

Замкнутость – является обязательным условием размерной цепи.

Размерная цепь состоит из замыкающего звена и составляющих. Замыкающим называется размер, который получается при обработке или сборке размерной цепи последним.

Составляющие звенья размерной цепи бывают:

* увеличивающие (звено размерной цепи, при увеличении которого и постоянстве размеров остальных составляющих звеньев, размер замыкающего звена увеличивается)
* уменьшающие (звено размерной цепи, при увеличении которого и постоянстве размеров остальных составляющих звеньев, размер замыкающего звена уменьшается)

**2. Характеристики звеньев размерной цепи.**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

6

Параметры замыкающего звена:

AΔ - номинальный размер;

TAΔ - поле допуска;

Δ0AΔ - координата середины поля допуска замыкающего звена размерной цепи А.

Параметры составляющий звеньев:

A*i* – номинальный размер *i*-го составляющего звена;

TA*i* – поле допуска *i*-го составляющего звена;

Δ0A*i* – координата середины поля допуска *i*-го составляющего звена размерной цепи A;

AΔmax, AΔmin - верхние и нижние предельные значения составляющих звеньев A;

A*i*max, A*i*min – верхние и нижние предельные значения составляющих звеньев A*i*;

Δв.AΔ, Δн.AΔ - верхнее и нижнее предельное отклонение замыкающего звена AΔ;

Δв.A*i*, Δн.A*i* – верхние и нижние предельные отклонения составляющих звеньев A*i*;

t – коэффициент риска;

λΔ*i* – относительное среднеквадратическое отклонение (коэффициент, характеризующий закон рассеивания значений при отклонении составляющего звена A*i*);

m – количество звеньев в цепи.

3. Эскиз изделия.4. Размерная цепь.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

7

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

8

5. Служебное назначение изделия.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

9

6. Расчет размерной цепи по методу полной взаимозаменяемости..

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

10

Выполним проверочный расчет цепи

Увеличивающие звенья –

Уменьшающие звенья –

Номинальное значение AΔ:

k m

AΔ = ∑A*i* - ∑A*i* (1)

i=1 k+1

AΔ =

Допуск замыкающего звена:

m

TAΔ = ∑TA*i* (2)

*i*=1

TAΔ =

Координаты середины поля допуска:

k m

Δ0AΔ = ∑Δ0A*i* - ∑Δ0A*i* (3)

i=1 k+1

Δ0AΔ =

Верхние и нижние предельные отклонения звена :

Δв.AΔ = Δ0AΔ + TAΔ / 2 (4)

Δв.AΔ =

Δн.AΔ = Δ0AΔ - TAΔ / 2 (5)

Δн.AΔ =

AΔ =

Проверка правильности решения:

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

11

k m

AΔmax = ∑A*i*max - ∑A*i*min (6)

i=1 k+1

AΔmax =

k m

AΔmin = ∑A*i*min - ∑A*i*max (7)

I+1 k+1

AΔmin =

Вывод: решение правильно.

Литература:

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

12

1. ГОСТ 6636-69 “Нормальные линейные размеры”
2. ГОСТ 16320-80 “Цепи размерные. Методы расчета плоских цепей.”
3. Журнал отчетов по лабораторным работам "Основы технологии машиностроения"
4. Методические указания "Выполнение курсового проекта по технологии машиностроения"
5. В.В.Данилевский "Технология машиностроения" изд. Москва "Высшая школа" 1984г.
6. Н.Ф.Мельников "Технология машиностроения" изд. Москва "Машиностроение" 1977г.
7. А.А.Маталин "Технология машиностроения" изд. Москва "Машиностроение" 1985г.