ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «ПМиС»

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

«Расчет сборочной размерной цепи»

по дисциплине «Математические основы нормирования точности»

Орёл 2008

**Задание**

Рассчитать сборочную размерную цепь (рисунок 1) методом:

а) полной взаимозаменяемости;

б) вероятностным методом.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета размерной цепи

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1, мм | А2, мм | А3, мм | А4, мм | А5,мм | АΔmax, мм | АΔmin, мм | ТА5, мкм |
| 3 | 61 | 9 | 40 | 8 | 0,8 | 0,2 | 100 |

Рисунок 1 – Чертёж для расчета размерной цепи

**Содержание**

[1. Расчет размерной цепи методом полной взаимозаменяемости 4](#_Toc228557278)

[2. Расчет размерной цепи вероятностным методом 7](#_Toc228557279)

[Вывод по методам расчета 10](#_Toc228557280)

[Список использованных источников 11](#_Toc228557281)

# 1. Расчет размерной цепи методом полной взаимозаменяемости













Определяем значение АΔ:

;

;

;

;

.

Определяем среднее значение коэффициента точности:

, где ;



, что соответствует , для которого .

Принимаем для составляющих звеньев IT11 и по таблице допусков размеров находим значение допусков составляющих звеньев.



Проводим проверку выполнимости условия





Назначаем предельные отклонения (поля допусков на составляющие звенья цепи):



Проводим проверку правильности назначенных полей допусков:

Определим координаты середины полей допусков :



Определим координату середины поля допуска увязочного звена:



Найдем предельные отклонения увязочного звена:



Подбираем ближайшее стандартное поле допуска звена А2.

Ближайшим стандартным полем допуска является .

Проводим проверку правильности назначенных полей допусков по формулам:

1) 



2) 

 – условие не соблюдается.

На звено А1 назначим отклонение в системе вала:



Проводим проверку правильности назначенных полей допусков по формулам:

1) 



2) 



Таблица 2. Расчетные данные размерной цепи методом максимума-минимума

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение звена | Номинальный размер, мм | Квалитет точности | Значение допуска, мкм | Поле допуска | Предельное отклонение | Координата середины поля допуска, мкм |
| Es, мкм | Ei, мкм |
| АΔ | 1 | – | 600 |  | -200 | -800 | -500 |
| A1 | 3 | 11 | 60 |  | 0 | -60 | -30 |
| A2 | 61 | 11 | 190 |  | -405 | -595 | -500 |
| A3 | 9 | 11 | 90 |  | +45 | -45 | 0 |
| A4 | 40 | 11 | 160 |  | +160 | 0 | +80 |
| A5 | 8 | – | 100 |  | 0 | -100 | -50 |

# 2. Расчет размерной цепи вероятностным методом













Определяем значение АΔ:

;

;

;

;

.

Определяем среднее значение коэффициента точности по формуле

, ;



Учитываем, что рассеивание подчиняется нормальному закону распределения и осуществляется равновероятный выход отклонений за обе границы поля допуска, тогда





Назначаем на звенья А1, А3 и А4 IT13, а на звено А2 IT12. Находим значение допусков составляющих звеньев.



Проводим проверку выполнимости условия

;





Назначаем предельные отклонения (поля допусков на составляющие звенья цепи):



Определим координаты середин полей допусков 



Проводим проверку правильности назначенных полей допусков по формулам:

1)



2) 



Таблица 3 – Расчетные данные размерной цепи вероятностным методом

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначениезвена | Номинальныйразмер, мм | Квалитетточности | Значениедопуска, мкм | Поле допуска | Предельное отклонение | Координата середины поля допуска, мкм |
| Es, мкм | Ei, мкм |
| АΔ | 1 | – | 600 |  | -200 | -800 | -500 |
| A1 | 3 | 13 | 140 |  | +70 | -70 | 0 |
| A2 | 61 | 12 | 300 |  | 0 | -300 | -150 |
| A3 | 9 | 13 | 220 |  | +110 | -110 | 0 |
| A4 | 40 | 13 | 390 |  | +390 | 0 | +195 |
| A5 | 8 | – | 100 |  | 0 | -100 | -50 |

# Выводы

Сравнивая результаты решения данной размерной цепи методом максимума-минимума и вероятностным методом, нетрудно заметить преимущество последнего. Допуски составляющих размеров при вероятностном методе оказались больше соответствующих по методу максимума-минимума при практическом отсутствии риска появления бракованных изделий (Р = 0,27%).

# Список использованных источников

1. Лисовская, З.П. Цепи размерные: Основные понятия. Методы расчета линейных цепей: Учебное пособие / З.П. Лисовская, О.Н. Анохин. – Орел: ОрелГТУ, 2005. – 148 с.

2. Лисовская, З.П. Нормирование точностных параметров типовых соединений деталей приборов и машин (в курсовом и дипломном проектировании): Учебное пособие/ З.П. Лисовская, В.Н. Есипов. – Орел: ОрелГТУ, 2002. – 122 с.

3. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х ч./В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982. – Ч. 1 543 с, ил.