

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРНЫЕ ЦЕПИ

Студенты гр. 11305122 Лужинская А. И., гр. 11305123 Кисляков Н. Н.

Кандидат техн. наук, доцент Спесивцева Ю. Б.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Размерные цепи, отражая объективные связи в конструкции изделия, в технологических процессах изготовления деталей и сборки, имеют соответствующие объектам названия и достаточно распространены в проектных расчетах. Они представляют собой систему взаимосвязанных размеров, которые определяют геометрические параметры деталей и обеспечивают их точность и взаимозаменяемость. В метрологической подготовке производства новых изделий важнейшую роль играют измерительные размерные цепи, расчет которых, несмотря на свою значимость, в настоящее время не имеет широкого распространения.

Изучение, классификация измерительных размерных цепей, совершенствование и формализация методов их расчета является актуальной задачей.

Процесс расчета измерительных размерных цепей состоит из нескольких ключевых этапов:

1. Формулируется задача и устанавливается замыкающее звено. Как правило, предварительно анализируется точность контролируемого параметра, третья часть допуска на него является допускаемой погрешностью измерения. Далее анализируются источники погрешности измерения, каждый из которых представляет размерную цепь. Под измерительной размерной цепью, определяющую инструментальную составляющую погрешности при использовании контрольных приспособлений, можно понимать замкнутую цепь звеньев, которая формируется при определении линейного смещения и относительного поворота поверхностей или осей деталей, участвующих в процессе измерения.

2. Исходя из поставленной задачи устанавливается номинальный размер, допуск и координата середины поля допуска замыкающего звена, например, допустимая погрешность положения чувствительного элемента прибора.

3. Выявляются составляющие звенья, которыми могут быть форма поверхностей деталей, их относительные смещения, вызванные зазорами в соединениях. Строится схема размерной цепи, составляет ее уравнение.

4. Определяются коэффициенты влияния каждого из составляющих звеньев. Для этого наиболее удобным является геометрический метод, при котором составляющее звено, которым является частный источник погрешности, изображается на рисунке в утрированно увеличенном виде, анализируется его влияние на замыкающее звено, определяется математическая зависимость.

5. Назначаются номинальные размеры всех составляющих звеньев. Как правило, звеньями измерительной размерной цепи являются «нулевые параметры», т. е. их номинальные значения равны нулю.

6. Исходя из допуска замыкающего звена выбирается экономичный метод достижения его требуемой точности. Предпочтительным является метод полной взаимозаменяемости.

7. Рассчитывается и устанавливаются допуски, координаты середин полей допусков для составляющих звеньев с учетом метода достижения точности замыкающего звена (полная взаимозаменяемость, пригонка, регулировка).

8. Осуществляется проверочный расчет и корректировка назначенных норм точности на составляющие звенья.

Спецификой расчета измерительной размерной цепи является то, что ее составление и расчет осуществляется на основе схемы, которая рассматривается в качестве основы для проектирования контрольного приспособления. Правильное применение измерительных размерных цепей может существенно повысить эффективность метрологической подготовки производства и снизить риски, связанные с ошибками в проектировании.

Литература

1. Путятю, А. В. Расчет размерных цепей: учеб.-метод. пособие для студентов технических специальностей / А. В. Путятю, А. В. Коваленко / М-во образования Респ. Беларусь; Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 32 с.