

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ И ОЦЕНКИ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ ЦИЛИНДРОВ ПЕЧАТНОГО АППАРАТА

Повышение качества деталей машиностроительного профиля, в том числе печатного оборудования, относится к числу приоритетных задач. В подходе, который используется в данной работе, решение достигается за счет увеличения достоверности, автоматизации контроля и реализации единой концепции обеспечения точности деталей на всех стадиях ее жизненного цикла. При этом инструментом решения поставленной задачи служит предложенный универсальный алгоритм построения геометрической модели реальной детали и ее визуализация.

В настоящее время существующие программные решения в области конструкторских систем автоматизированного проектирования не позволяют в полной мере решать задачу нормирования точности геометрических характеристик конкретной детали. В предложенном подходе геометрическая модель может быть представлена в виде компьютерной визуализации рабочих элементов детали вместе со всеми отклонениями размеров, формы и расположения рабочих поверхностей в обобщенной системе координат детали в целом.

При построении геометрической модели используется модульный принцип, где заранее известно возможное количество степеней свободы, лишаемое каждым элементом модуля. Характеристики геометрической модели, примечания и предложения заносятся в виде матрицы в базу данных.

Алгоритм построения и визуализации геометрической модели реальной детали включает следующие основные модули.

Ввод информативности основных и вспомогательных баз (число ограничиваемых базой степеней свободы). Включает определение осей вспомогательных систем координат для основной и комплектов вспомогательных баз, а также выбор системы координат в качестве обобщенной системы координат детали. Информативность комплекта баз материализует систему координат с различной информативностью координатных плоскостей 3, 2, 1 и осей координат 4, 2, θ (ноль).

Модуль – построение геометрической модели. Начинается с изображения обобщенной системы координат $OXYZ$ на контурном эскизе детали в одной – трех проекциях, которую образует комплект основных конструкторских баз, совместно ограничивающих деталь в изделии.

Модуль – визуализация первичных погрешностей каждой базы включает следующее.

Ввод номинальных размеров элементов контура.

Расчет и визуализация угловых координат и первичных погрешностей. Количество и вид координат и первичных погрешностей положения каждой основной базы определяются числом и видом движений, не израсходованных рассматриваемой базой на образование обобщенной системы координат. Угловые координирующие размеры и их погрешности положения отсчитываются только от осей координат с информативностью 4 и 2 и обозначаются на проекциях, перпендикулярных осям поворота.

Расчет и визуализация линейных размеров и первичных погрешностей. Линейные координирующие размеры и их погрешности положения отсчитываются вдоль соответствующих осей координат вместе с номинальными значениями координат, включая нулевые значения. Учитывается знак (\pm) первичной погрешности линейных координат, знаки (+) или (–), соответственно внутренних и наружных размеров.

Модуль – визуализация комплекта реально расположенных элементов образующих габаритные размеры.

Визуализация отклонений формы поверхностей элементов детали, поскольку поверхности элементов, базы которых материализуют системы координат и исполнительные поверхности, имеют отклонения формы. Они визуализируются на модели в виде основных волнистых линий, касательных к образующим из материала элементов. На данном этапе осуществляется также ввод и визуализация номинальных размеров координат и геометрических размеров элементов.

Вывод полной матрицы всех баз, систем координат, геометрических характеристик, первичных погрешностей и рекомендуемых допусков, отображение всех надписей.

Практическая реализация предложенного алгоритма построения и визуализации геометрической модели реальной детали проведена на примере цилиндра печатного аппарата.

Основная составляющая научной новизны данного решения – учет информативности элементов, координатных плоскостей и осей координат, материализованных комплектами баз детали.