

УДК 621.9
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТЧАТЫХ КАРКАСОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ
КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

М.И.МИХАЙЛОВ
Учреждение образования
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им.П.О. Сухого»
Гомель, Беларусь

В общем случае параметры характеристического образа отличны от параметров режущих элементов инструмента, поскольку последние назначают исходя из условий как формообразования, так и резания. В результате одному характеристическому образу может соответствовать множество режущих инструментов. Например, характеристический образ в виде окружности присущ фасонному резцу для обработки торовых поверхностей, концевой сферической фрезе, дисковой торовой фрезе и разным модификациям этих инструментов для обработки пазов, винтовых и других сложных поверхностей, спрофилированных по окружности. В характеристическом образе отражаются геометрические свойства возможных инструментов, существенные для представления процесса формообразования поверхности. Задание характеристического образа инструмента, его положения и перемещения в системе отсчета, связанной с заготовкой, определяет общую схему формообразования. Следует отметить, что форма характеристического образа может в процессе движения становиться другой вследствие соответствующего изменения положения режущего инструмента и его геометрии с целью, например, приближения к форме образующей номинальной поверхности изделия. В результате при синтезе общих схем обработки возникают задачи выбора рациональной формы характеристического образа инструмента. Для сложной поверхности существует множество решений данной задачи. Например, выпуклая поверхность может быть образована инструментом с выпуклым, прямым или вогнутым характеристическим образом при разных направлениях и других параметрах его движения. Поэтому практический интерес представляет установление влияния общей схемы формообразования на эффективность способа обработки. Решение обратной задачи формообразования позволяет определить необходимые движения инструмента относительно детали, а также рассчитать минимальное количество и рациональное размещение многогранных пластин в корпусе сборного инструмента. Исходными условиями для решения этой задачи является вид действительной кинематической поверхности и допустимый размер остаточного гребешка кинематической погрешности.

Для решения обратной задачи формообразования достаточно заменить образующую каждого отсека поверхности детали линиями моделирующими режущие кромки инструмента. В рассматриваемой работе использовались сетчатые каркасы из плоских алгебраических линий с прямой сеткой в плане.

В системе OXYZ вводили плоскости параллельные оси Y, в каждой плоскости задавали кривую, определяемую многочленом от X степени m.

Таких кривых будет n+1 и все они образуют дискретный простой каркас.

Вводили m+1 плоскости параллельные оси X, при этом произвольная плоскость $X=C_i$ пересекает кривые, причем каждую только в одной точке. Получили (n+1) точек, которые определяют многочлен от Y степени n, т.о. в каждой плоскости $X=C_i$ имеется своя кривая, таких кривых m+1 и все они образуют второй дискретный простой каркас. Оба эти каркаса образуют дискретный сетчатый каркас $\bar{R}(m,n)$. Это означает, что в одном направлении будут кривые m-ой степени, а в другом n-ой. Полученный дискретный каркас $\bar{R}(m,n)$ был интерполирован в непрерывный сетчатый каркас. Предварительно рассматривали поверхность $Z = F(X,Y)$, где $F(X,Y)$ - многочлен от (X,Y) содержащий каркас $\bar{R}(m,n)$.

Искомая поверхность должна удовлетворять требованиям:

1) в сечениях плоскостями $X=\text{const}$ располагаются кривые n-го порядка;

2) в сечениях плоскостями $Y=\text{const}$ – кривые m-го порядка.

Кроме того, структура многочленов, определяющих кривые сечения искомой поверхности должна быть той же, что и структура многочленов, определяющих кривые каркаса $\bar{R}(m,n)$. Выполнение требований позволяет выявить функцию $F(X,Y)$. Степень многочлена определяет порядок поверхности и должен быть $\leq m+n$.

Установлено, что если таких отрезков кривых имеется дискретное конечное множество, образующее дискретный простой каркас, то уравнение такого каркаса можно записать в виде произведения выражения отрезков.

Аналогично можно записать уравнение второго дискретного простого каркаса, состоящего из отрезков линий во втором направлении.

Если указанные дискретные простые каркасы образуют сетчатый каркас, то его уравнение можно записать в виде произведения выражений образующих и направляющих поверхности.

Таким образом, получили уравнение, являющееся аналитическим заданием отсека дискретного сетчатого каркаса, состоящего из отдельных отрезков линий.

В работе рассмотрены примеры использования разработанной методики моделирования локальных отсеков кинематических поверхностей деталей и сложных поверхностей сменных многогранных пластин.