

УДК 514.18

А.В.Мосалов (11 класс, 271 гимназия), М.С.Кокорин, к.т.н., доц.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВИНТОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Винтовой поверхностью называется поверхность, получающаяся при винтовом движении образующей. Чаще всего в технике используются винтовые линейчатые поверхности, называемые геликоидами. Использование винтовых поверхностей, как правило, связано с преобразованием вращательного движения в поступательное.

Одной из областей применения винтовых поверхностей является проектирование зубчатых передач, в частности, червячных передач. В работе рассмотрено образование винтовой поверхности архимедова червяка. Такое название рассматриваемые червяки получили по виду поперечного сечения боковой поверхности витка представляющего собой архимедову спираль. Червяки такого вида применяются главным образом при малых углах подъема винтовой линии, примерно до 10° . Архимедовы червяки нарезаются на токарном станке резцом трапециевидного профиля, устанавливаемого так, чтобы режущие кромки резца располагались в осевой плоскости червяка. Архимедова винтовая поверхность витка червяка образуется режущей кромкой резца при его винтовом движении.

Традиционно винтовые поверхности проектируются аналитически. Положение произвольной точки поверхности описывается системой уравнений, затем на ее основе решается практическая задача (например, расчет зубчатого зацепления червячной пары). Результат расчета представляется в виде графических образов, наиболее удобных для восприятия. Возникает ситуация, когда аналитическое описание поверхности выступает в качестве некоторой промежуточной стадии. Для того чтобы отказаться от аналитического расчета необходимо доказать, что точность аналитического и графического расчета сопоставима. В частности, сравнение возможно провести по результатам построения поперечного сечения винтовой поверхности.

Графическое моделирование винтовой поверхности однозаходного архимедова червяка проведено с использованием системы геометрического моделирования "Симплекс". Геометрическая модель витка винтовой поверхности создана параметрически. Трапециевидные образующие сечения строятся с интервалами 5° . Геометрическая модель предусматривает возможность сечения винтовой поверхности проецирующими плоскостями при некотором значении параметра Z . Предусмотрена возможность визуализации полученной винтовой поверхности средствами пакета 3D Studio Max.

Расчет показал, что результат графического и аналитического моделирования винтовой поверхности совпал, т.е. совпали фигуры сечения в виде архимедовых спиралей, полученных графически и аналитически.

Удовлетворительные результаты геометрического моделирования винтовой поверхности архимедова червяка свидетельствуют о том, что метод геометрического моделирования можно использовать и для расчета зубчатого колеса, входящего в червячную пару. Полученные результаты можно обобщить и для других видов червячных передач.