

УДК 691.01

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ УГЛОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОНЦЕВЫМИ ФРЕЗАМИ

М.И. Михайлов

Гомельский политехнический институт им. П.О. Сухого

Гомель, Беларусь

В машиностроении угловые поверхности используются в качестве базирующих, направляющих, поверхностей трения качения и скольжения, т.к. основным их достоинством является самоцентрирование. Однако обеспечение этих качеств обуславливает соблюдение жестких и взаимовлияющих технических требований по следующим показателям: характеру (топографии) составляющих поверхностей, взаимному их расположению, виду и расположению остаточной шероховатости. Эти показатели явились исходными при проектировании концевых фрез и оптимизации режима обработки. Проектирование фрез производилось на ЭВМ с помощью программы, которая позволяла определить угловой шаг, размеры стружечных канавок, значения задних углов, расположение зубьев в зависимости от свойств обрабатываемого материала и кинематических характеристик обработанных поверхностей. Кроме того, был определен оптимальный угол заострения и назначен передний.

Оптимальный угол заострения был найден методом итерационных решений уравнений механики сплошной среды. Каждое решение получено численным методом конечных элементов. Объемная задача прочности была сведена к плоской. В качестве конечных элементов использовались изопараметрические. Нагрузка на передних и задних поверхностях зуба принималась распределенной по экспоненциальному закону. Требуемая топография обработанной поверхности определяла характер, вид и расположение режущих кромок. В зависимости от допуска на взаимное расположение поверхностей найдены размеры соединительной части инструмента и определены точностные параметры расположения зубьев. Статическая точность инструмента определялась путем решения задачи объемного деформирования фрезы от действия распределенных сил резания. Граничные условия для крепежной части фрезы были заданы с учетом податливости конического хвостовика в шпинделе станка. При задании этих условий использовались специальные контактные элементы, которые позволили учесть неслепящие контакты поверхностей хвостовика и шпинделя.

Координатным методом решена прямая задача формообразования, в результате которой определены кинематические погрешности обработанных поверхностей, а также назначены предварительно режимы резания, которые были уточнены по действующим справочным данным. Такая методика кинематического формообразования угловых поверхностей позволяет получить наглядную картину топографии таких поверхностей с требуемыми параметрами.