

Математическая модель образования режущего клина концевой сферической фрезы с постоянными передними и задними углами вдоль режущей кромки

Кочергин А.И., Ратько Е.Ф.

Белорусский национальный технический университет

Для улучшения эксплуатационных характеристик концевой сферической фрезы в описываемой математической модели учтена возможность создания равных передних и задних углов вдоль режущей кромки. Расчет и компьютерное моделирование концевой сферической фрезы позволяет усовершенствовать конструкцию и оптимизировать геометрическую форму как задних, так и передних поверхностей.

Большинство предыдущих работ фокусировались только на разработке режущей кромки, или передней поверхности, или задней поверхности, без учета условий работы. При традиционной заточке концевых сферических фрез передний угол получается переменным, что влияет на неравномерное распределение сил резания вдоль режущей кромки и на снижение эксплуатационных характеристик.

Уравнение криволинейной режущей кромки может быть выражено как:

$$r = \left\{ R \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{1 - (c\varphi)^2}, R \cdot \sin \varphi \cdot \sqrt{1 - (c\varphi)^2}, R \cdot c\varphi \right\}, c = 1 / \tan \omega,$$

где R – радиус концевой сферической фрезы, φ – полярный угол, ω – угол наклона винтовой линии режущей кромки.

В работе создана математическая модель как для передней поверхности с постоянным передним углом в нормальном сечении, так и для задней поверхности с постоянным задним углом.

Постоянные углы позволяют добиться равномерного распределения сил резания вдоль режущей кромки, улучшения схода стружки повышения и эксплуатационных характеристик концевой сферической фрезы. Предложенный метод заточки передней и задней поверхности этой фрезы осуществим при использовании системы ЧПУ с пяти осевыми связями.

Обработка производится одним и тем же коническим шлифовальным кругом стандартизованного профиля. Большой торец шлифовального круга может быть использован для шлифования передней поверхности, а его наружная коническая поверхность – для обработки задней поверхности. Это позволяет существенно снизить время изготовления инструмента и избавляет от необходимости проектирования и изготовления инструментов второго порядка (профилирования и заправки шлифовальных кругов).