

Анализ методов управления топологией некруглых поверхностей при обработке с совмещенными движениями профилирования и резания

Данилов А.А.

Белорусский национальный технический университет

К компонентам топологии некруглой (многогранной) поверхности, обработанной при совмещении движений профилирования и резания, т.е. движением типа $\Phi_{vs}(B_1B_2)$, относятся ее отклонения δ от номинальной поверхности в виде выступов (не срезанной части припуска). Они образуются при профилировании поверхности методами прерывистого обката и касания из-за точечного контакта формируемых режущими кромками поверхностей резания с номинальной поверхностью детали.

Высота отклонений δ определяется по известной зависимости $\delta = 0,125 b^2(1/\rho_1 + 1/\rho_2)$, где ρ_1 – радиус кривизны профиля некруглой поверхности; ρ_2 – радиус кривизны траектории точки режущей кромки в зоне контакта с образуемым профилем; b – расстояние между соседними точками контакта формирующих кривых с теоретическим профилем поверхности, анализ которой показывает возможность управления топологией поверхности с заданной геометрией (значением ρ_1) за счет уменьшения величины b и увеличения значения ρ_2 .

Расстояние b зависит от числа режущих зубьев инструмента, поэтому при окончательной лезвийной обработке некруглой поверхности следует применять мелкозубые инструменты. Однако возможность увеличения количества режущих зубьев ограничена диаметром инструмента, углом между режущими зубьями и др. В этой связи заслуживает внимания метод повышения точности за счет многократного профилирования поверхности в одном цикле обработки, который может осуществляться кинематическим (за счет кинематики станка) или геометрическим (за счет геометрии режущей части инструмента) методами. Наиболее просто многократное профилирование за один ход обеспечивается при обработке некруглых поверхностей дисковой фрезой с винтовыми режущими зубьями.

Максимальное значение ρ_2 ($\rho_2 = \infty$) имеет место при профилировании некруглой поверхности методом обката некруглым или круглым эксцентрично установленным цилиндрическим инструментом. Профиль поверхности в этом случае не зависит от его диаметра, что позволяет для повышения точности профилирования применять двухпроходную обработку различными инструментами, например, вначале фрезой, а затем на этом же или другом станке шевром или иглофрезой.