

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛИ ИЗ ЗАКАЛЕННЫХ СТАЛЕЙ МЕТОДОМ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Басова Е.В., Добротворский С.С.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Работа посвящена повышению качества финишной обработки деталей из закаленных сталей методом высокоскоростного резания (ВСР) концевыми сферическими фрезами в условиях единичного и мелкосерийного автоматизированного производства.

Установлено, что реализация технологии ВСР при обработке закаленных сталей требует использование скоростей резания от 250 до 600 м/мин и выше, что делает крайне ограниченными возможности использования традиционных технологических процессов (ТП), и разработки единого универсального ТП высокоскоростного фрезерования закаленных сталей.

Выполнен анализ технологических факторов, влияющих на формирование качественных характеристик обработанных поверхностей. Особо выделено влияние угла наклона стружкоотводной канавки режущего инструмента на характер явлений в зоне резания.

С помощью метода конечных элементов исследовано влияние технологий ортогонального и косоугольного ВСР, а также геометрии режущего инструмента (угла наклона линии зуба, значения переднего угла режущей кромки и радиуса её закругления) на характеристики качества поверхностного слоя.

Проведены вычислительные эксперименты по изучению влияния схемы высокоскоростного концевой фрезерования для случая обработки стали 38Х2МЮА твердостью (42 ÷ 45) НRCэ и (60 ÷ 61) НRCэ , скорости резания $V_{рез}$ в диапазоне частот вращения шпинделя от 4000 до 12000 об / мин, глубин фрезерования от 0 , 1 до 0,4 мм , величины шага перемещения между двумя последовательными проходами от 0,04 до 0,12 мм при подаче 0,05 мм / зуб. Установлены основные закономерности формирования качественных характеристик поверхностного слоя закаленных сталей, что может служить основой для разработки эффективных технологических процессов изготовления сложнопольных деталей. Установлено, что технология ВСФ позволяет обеспечить высокие характеристики качества поверхности и исключить последующие абразивные операции из ТП изготовления детали. Комплекс проведенных исследований показал, что по мере увеличения скорости резания вклад геометрических параметров в интегральный функционал качества обработанной поверхности методом ВСФ концевым сферическим инструментом будет уменьшаться, а роль деформационных процессов возрастать. При дальнейшей минимизации функционала фрезерованная поверхность стремится к поверхности характерной для шлифования, т.е. происходит возрастание стохастической составляющей поверхности и снижение периодической геометрической составляющей. Таким образом, фрезерованную поверхность в пределе можно рассматривать как реализацию случайного процесса с нормальным распределением амплитуд.