

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСАДКИ СТРУЖКИ ПРИ МИКРОРЕЗАНИИ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Некрасов С.С., Голобородько Л.В.

Сумский государственный университет, г. Сумы

Для создания компьютерной техники, роботов и других точных приборов необходимо изготовление деталей с высокой точностью. Одним из способов исследования процесса микрорезания является конечно-элементное моделирование. Для конечно-элементного исследования процесса микрорезания необходима такая модель, которая позволила бы учесть большинство факторов, которые влияют на процесс микрорезания, например соотношение толщины срезаемого слоя к радиусу округления режущей кромки, гетерогенность материала и т.д.

В работе рассматривается связанная термомеханическая задача расчета напряженно-деформированного и теплового состояния системы резания в условиях больших пластических деформаций. Решение задачи реализуется итерационным процессом, который интегрирует уравнения движения на некотором малом промежутке времени, вычисляет температурное поле и проверяет выполнение условия разрушения.

В качестве решателя использовалась программа LS-DYNA.

Анализируя ранее разработанные модели, было установлено, что в процессе стружкообразования происходит увеличение объема обрабатываемого материала. Такой эффект можно объяснить тем, что при перестроении конечно-элементной сетки возникает увеличение объема материала в области зоны резания.

В ходе исследования было установлено, что при уменьшении отношения a/ρ с 1.0 до 0.1 при толщине среза $a=0.005$ мм. главная проекция удельной силы резания P_z возрастает в 2.5 раза, радиальная проекция удельной силы резания P_y – в 6 раз (рис. 5); при толщине среза $a=0.1$ мм главная проекция удельной силы резания P_z возрастает в 1.6 раза, радиальная проекция удельной силы резания P_y – в 3 раза. При этом главные проекции удельной силы резания P_z и радиальные проекции удельной силы резания P_y с уменьшением толщины среза a от $a=0.10$ мм к $a=0.005$ мм уменьшается в 1.5 раза.

Из полученных результатов видно, что увеличение объема обрабатываемого материала не превышает 6%, что значительно меньше ранее полученных значений.

Разработанные рекомендации для моделирования процесса микрорезания методом конечных элементов позволяют учесть влияние масштабного фактора.