

ЩУЧЕВ С.А., ДОБРОТВОРСКИЙ С.С., докт. техн. наук., проф.,
БАСОВА Е.В., асп..

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ МАТЕРИАЛА С ФОРМИРОВАНИЕМ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ

Особенностью высокоскоростного фрезерования является то, что тепло, выделяемое при обработке, практически, полностью сосредоточено в стружке и не находится длительное время в зоне обработки, из-за чего фреза и деталь, практически, не подвержены термическому воздействию.

Пластическая деформация поверхностного слоя сопровождается увеличением числа дефектов и искажением кристаллической решетки, изменением субструктуры и микроструктуры металла поверхностного слоя. В металле поверхностного слоя резко возрастает количество дислокаций, вакансий и других несовершенств кристаллической решетки, повышая его напряженность. Число дефектов в кристаллической решетке поверхностного слоя зависит от степени пластической деформации. Степень деформации, а следовательно, и число дефектов в решетке по глубине поверхностного слоя переменные, они уменьшаются с его глубиной.

Основные причины возникновения остаточных напряжений при механической обработке: неравномерная пластическая деформация поверхностного слоя, связанная с увеличением объема деформированного металла; локализованный нагрев тонких поверхностных слоев; фазовые превращения слоев металла, приводящие к образованию различных структур, обладающих неодинаковым удельным объемом и создающих остаточные напряжения разных знаков и величин.

Обзор и анализ программных продуктов, в которых возможно осуществление моделирования технологических процессов (Abaqus, Ansys, LS-Dyna, Deform-3D) позволил выбрать систему Deform-3D, на основании того что, она имеет понятный русифицированный интерфейс, а также специализируется на моделировании механообработки, в отличие от других систем.

В работе был смоделирован процесс фрезерования двузубой фрезой, особенностью которого является большая скорость резания и малое время контакта зуба фрезы с заготовкой.

Шероховатость обработанной поверхности является следствием пластической деформации поверхностного слоя детали и уменьшается по мере роста твердости обрабатываемого материала.

С уменьшением твердости и увеличением пластической деформации поверхностного слоя происходит более тесное соприкосновение трущихся поверхностей ввиду увеличения площади участков фактического контакта

обнажающихся от пленок ювенильных поверхностей, причем, на этих участках развиваются металлические связи кристаллических решеток.