

ДИНАМИЧЕСКИЕ И ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

В.С. АНИСИМОВ

***Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
г. Новополоцк, Республика Беларусь***

В современной технике широко применяются детали, форма которых включает сочетание различных поверхностей – цилиндрических, конических, сферических, винтовых, плоских и криволинейных, например, детали с гранными элементами, корпуса с полостями и пазами, матрицы и пуансоны штампов, кулачки и копиры механизмов автоматов и т.п.

Механическую обработку такого сочетания поверхностей целесообразно производить за одну операцию, один-два установка заготовки в приспособлении и несколько переходов на станке с ЧПУ (так называемая «цельная обработка»), что обеспечивает сокращение основного и вспомогательного времени и повышение производительности, точности и качества получения детали.

При этом, как правило, реализуются сложные кинематические схемы и траектории резания, переменные величины линейных скоростей вращательных и поступательных движений режущего инструмента и заготовки.

В этом случае повышение производительности обработки за счет увеличения значений скорости резания приводит к снижению стойкости режущих инструментов и потребляемой мощности приводов станка.

То есть требуется решение проблемы по увеличению производительности обработки сложнопрофильных поверхностей деталей при одновременном обеспечении требуемых значений потребляемой мощности приводов станков с ЧПУ и стойкости режущих инструментов.

Одним из путей решения этой проблемы является использование вращающихся инструментов – концевых фрез, ротационных резцов и т.п., обеспечивающих касательное движение крутонаклонных режущих кромок. Тенденция по всё более широкому применению таких типов инструментов прослеживается в ряде ведущих зарубежных фирм, например, «Sandvik Coromant» (Швеция), «Seco» (Япония), «Hertel» (Германия), «Guhring» (Германия), «Iscar» (Израиль), «TaeguTec» (Корея) и других, а также в исследованиях отечественных авторов, у которых отмечается повышение производительности обработки и стойкости режущих инструментов от 3 до 6 раз. Также есть мнения, что с увеличением угла наклона главной режущей кромки инструмента главные составляющие силы резания уменьшаются.

Для проверки данных утверждений разработана методика экспериментальных исследований сил резания и изготовлен программно-измерительный комплекс, позволяющий фиксировать силы резания в направлении осей X, Y, Z координатной системы

станка. В качестве режущего инструмента используются вольфрамо-кобальтовые концевые фрезы с углом наклона главной режущей кромки от 20° до 48° . Обработываемые заготовки выполнены из дюралюминия марки Д16Т.

По результатам исследований установлено, что с увеличением угла наклона режущей кромки при увеличении глубины резания и подачи на зуб фрезы значения тангенциальной и радиальной составляющих сил резания имеют меньшие значения, а значения осевой, наоборот, возрастают, а при увеличении скорости резания существенного изменения составляющих сил резания не наблюдается.

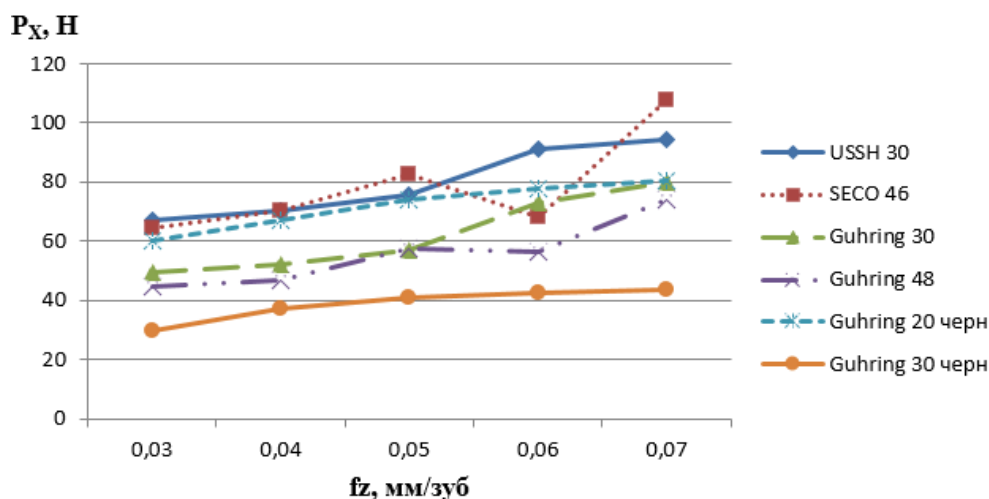


Рисунок 1. – Зависимость составляющей силы резания P_X от подачи на зуб фрезы

Проведенные исследования по деформации срезаемого слоя также подтверждают ранее проведенные исследования по динамике процесса резания. Установлено, что изменение коэффициента усадки стружки в принятом диапазоне скоростей резания (150–250 м/мин) находится в пределах $1,1 \div 1,2$, т.е. является незначительным. В связи с этим изменение значений угла наклона режущей кромки от 30° до 48° не влияет на деформацию срезаемого слоя.

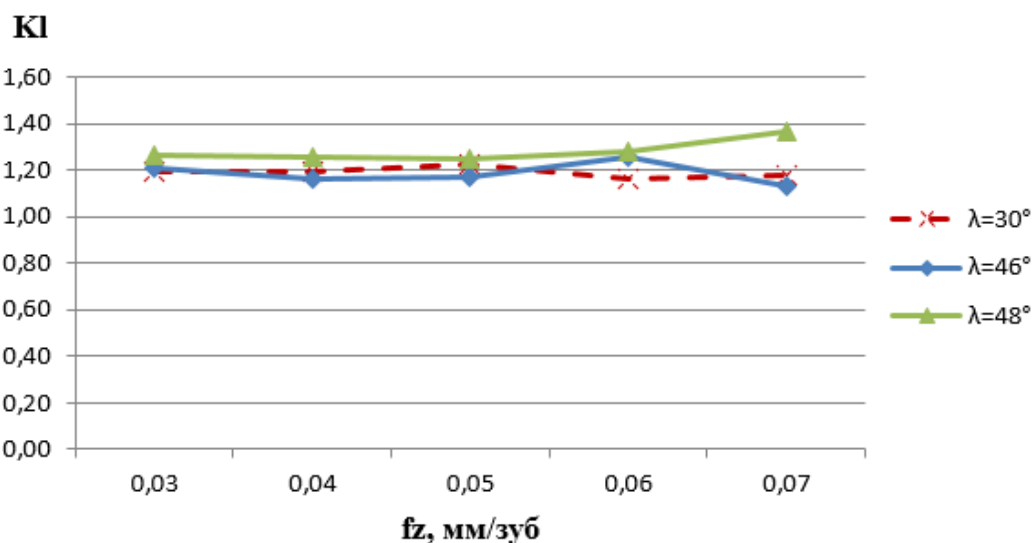


Рисунок 2. – Зависимость коэффициента усадки стружки от подачи на зуб фрезы

Таким образом, результаты проведенных исследований динамических и деформационных характеристик обработки алюминиевых сплавов позволяют увеличить скорость резания в $1,2 \div 1,3$ раза при применении концевых фрез с повышенным углом наклона режущей кромки до 48° .