

ВЛИЯНИЕ УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ НА ЗАГРУЗКУ РЕЖУЩЕЙ ЧАСТИ СФЕРИЧЕСКИХ КОНЦЕВЫХ ФРЕЗ

Середенко Б.Н., аспирант; Вовк В.В., ст. преп., НТУУ «КПИ», г. Киев

Актуальной задачей машиностроения является обеспечение высокой производительности и качества обработки фасонных поверхностей на станках с ЧПУ сферическими концевыми фрезами при получистовой и чистовой обработке. При разработке конструкций такого инструмента, расчетах на прочность и назначении режимов резания возникает задача анализа загрузки режущих кромок, одним из основных показателей которой является площадь срезаемого слоя, определяющая возникающие в процессе обработки силы резания.

Толщину среза при таких расчетах необходимо учитывать только на активной длине режущей кромки и определенных для каждой точки кромки углах контакта с заготовкой, в зависимости от заданных глубины резания, шага между проходами фрезы и угла опережения. Определение толщины срезаемого слоя этим инструментом приведено в работе [1] для частного случая, а именно для фрезы, режущая кромка которой лежит в осевой плоскости. Для других конструкций фрез кромка не будет лежать в осевой плоскости и расположение точек режущей кромки на дуге контакта с заготовкой при заданном положении зуба будет различным. Кроме того, в данной работе не рассмотрено каким образом влияет придание оси инструмента наклона в направлении подачи, то есть угла опережения, на толщину среза.

В результате решения данной задачи получены зависимости и построены графики изменения толщины срезаемого слоя вдоль режущей кромки в процессе обработки плоскости таким инструментом. В качестве примера на рис.1. показано изменение толщины среза в каждой точке режущей кромки сферической фрезы $\varnothing 6$ мм с плоской передней поверхностью ($\gamma=10^\circ$, $\delta=30^\circ$), для которой угол поворота зуба фрезы определяется углом $t_{пов}$, а положение точки на режущей кромке – углом t согласно [2].

Анализ полученных графиков показал, что максимальная толщина среза при различных углах опережения остается постоянной, но угол контакта зуба с заготовкой уменьшается и происходит более интенсивное нарастание толщины среза в процессе вращения фрезы. Это приводит к более резкому нарастанию силы резания, но с другой стороны и к уменьшению дуги трения зуба об обрабатываемую поверхность при его врезании. Кроме того, придание угла опережения позволяет сместить активную длину режущих кромок к периферии, то есть повысить минимальную скорость резания в вершинных точках фрезы.

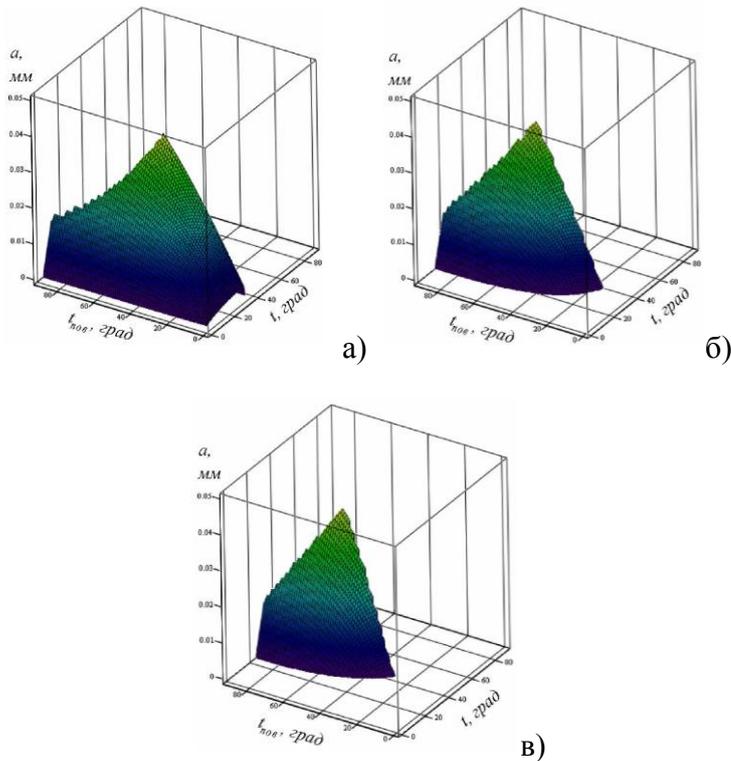


Рисунок 1 – Изменение толщины срезаемого слоя вдоль режущей кромки и в процессе резания зубом сферической фрезы при разных углах опережения и $a_p=a_e=0,5$ мм, $S_z=0,1$ мм/зуб: а) – $t_{on}=0$; б) – $t_{on}=10^\circ$; в) – $t_{on}=20^\circ$

Полученные зависимости позволяют определить и проанализировать изменение толщины срезаемого слоя, как вдоль режущей кромки, так и в процессе вращения зуба сферической фрезы с разными формами передних и задних поверхностей в зависимости от заданных режимов резания и угла опережения.

Список литературы

1 Внуков Ю.Н., Саржинская А.Г. Особенности расчета составляющих силы резания при торцевом фрезеровании сферическими фрезами // Сучасні технології в машинобудуванні: зб. наук. праць. – Вип. 5. – Харків: НТУ ХПІ, 2010. – 350 с. – С.12-17

2 Вовк, В.В. Геометричне забезпечення САПР різальної частини сферичних кінцевих фрез: дис. ... канд. техн. наук: 05.03.01 / Вовк Вячеслав Володимирович. – Київ, – 2010.- 187 с.

Середенко, Б.Н. Влияние угла опережения на загрузку режущей части сферических концевых фрез [Текст] / Б.Н. Середенко, В.В. Вовк // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 85-86.