

УДК 621.914.22

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗНОСА ПО ЗАДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗУБЬЕВ КОНЦЕВОЙ ФРЕЗЫ НА КОНТАКТНУЮ ТЕМПЕРАТУРУ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ**

Евдокимов Д. В., Скуратов Д. Л.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Среди технологических операций механической обработки значительная доля принадлежит операциям фрезерования. Повышение размерной однородности продукции возможно при снижении интенсивности износа режущих кромок и уменьшении температурных деформаций инструмента и изделия. Среди факторов, влияющих на износ режущих кромок, первостепенная роль принадлежит температуре. Как известно, она влияет на адгезионные и диффузионные процессы, происходящие на контактных поверхностях, а эти процессы определяют величину и скорость нарастания износа инструмента. Поэтому главной целью исследования была разработка методики, позволяющей прогнозировать динамику изменения основных теплофизических параметров процесса резания в зависимости от износа инструмента.

В настоящей работе разработана целевая методика, а на её базе были проведены численные эксперименты по определению влияния износа режущих зубьев концевой фрезы на величины тепловых потоков, поступающих в зуб фрезы в процессе резания. Исходя из полученных значений, была определена динамика изменения температуры резания. Весь цикл исследования выполнялся при использовании математической модели процесса фрезерования и конечно-элементной компьютерной модели. Виртуальная модель процесса концевой фрезерования имеет в своей структуре методы вычислительной гидродинамики. Математическая модель базируется на зависимостях А.Н. Резникова по определению итоговых плотностей тепловых потоков, идущих в режущий клин при точении. Эти зависимости были адаптированы под процесс концевой фрезерования. Главным образом процесс адаптации – это математический учёт разности форм стружек при точении и фрезеровании. В математической модели использованы также эмпирические зависимости, полученные К.Ф. Митряевым. Модернизированная математическая модель позволила оценить влияние износа режущих зубьев фрезы на величины итоговых плотностей тепловых потоков, поступающих в режущий клин.

Конечно-элементная компьютерная модель процесса фрезерования была разработана с использованием последних технологий в области вычислительной гидродинамики, что позволило корректно учесть охлаждение СОЖ. В качестве граничных условий конечно-элементная модель требует не только корректного определения теплофизических параметров материала фрезы и СОЖ, но и использования тех самых величин итоговых плотностей тепловых потоков, поступающих в каждый режущий зуб концевой фрезы. Данная модель была использована для получения динамики изменения температуры резания в процессе износа фрезы.

Полученная информация о влиянии износа зуба фрезы на величины плотностей тепловых потоков, идущих в каждый зуб фрезы, аналогична данным, продемонстрированным А.Н. Резниковым для процесса точения. Схожесть обусловлена общностью физики процесса фрезерования и точения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации и Министерства образования и науки РФ в рамках Постановления Правительства РФ №218 от 09.04.2010 г. (шифр темы 2013-218-04-4777).