

УДК 621.923.1

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ ПРИ ПЛОСКОМ ШЛИФОВАНИИ ЗАГОТОВОК

Фёдоров Д. Г., Скуратов Д. Л.

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

Шлифование является одним из самых широко распространённых методов финишной обработки деталей машин, в том числе ответственных деталей двигателей летательных аппаратов, многие из которых изготовлены из титановых сплавов. Характерной особенностью механической обработки титановых сплавов является сосредоточение теплоты в узкой области вблизи зоны резания. Это обусловлено низкой теплопроводностью данного материала.

Исходя из вышесказанного, целью работы является создание методики расчёта тепловых полей в зоне резания при плоском шлифовании титановых заготовок.

Достижение поставленной цели обеспечивается на основе комплекса теоретико-экспериментальных исследований, включающих в себя разработку конечно-элементной модели расчёта среднеконтактной температуры в зоне резания и оценку её погрешности путём сопоставления результатов расчёта с экспериментальными данными.

В качестве расчётной программы для проведения виртуального расчёта был выбран модуль CFX в программе ANSYS. Обычно этот модуль используется для расчёта гидро- и газодинамических процессов, протекающих в различных каналах, и позволяет рассчитывать термодинамические процессы.

Возможности программы и основные её преимущества были адаптированы для процессов механической обработки. Основной сложностью при создании модели являлось то, что программа требует в качестве расчётной системы канал, а зона обработки станка представляет собой открытую область пространства, заполненную воздухом.

Для преодоления данной проблемы было принято решение создать геометрическое тело, которое программа воспринимала бы как канал, в котором протекает рассчитываемый процесс. Созданное тело должно минимально влиять на расчётную область, минимизируя тем самым погрешность расчёта.

По итогам проведённой работы представлены результаты расчёта температуры в образце из титанового сплава марки ВТ-6 методом конечных элементов. Основной отличительной особенностью созданной виртуальной модели стал учёт гидродинамики СОЖ, охлаждающей обрабатываемый виртуальный образец. Виртуальный образец по своим физическим и геометрическим свойствам повторяет натурные образцы, подлежащие обработке на различных режимах резания.

При проведении исследований использовался метод планирования эксперимента.

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).