

УДК 621.789

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ РЕЗЦА И СКОРОСТИ РЕЗАНИЯ НА ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ ПРИ ДЕФОРМИРУЮЩЕМ РЕЗАНИИ

Аброр Сатторович Холов

Студент 4 курса

кафедра «Материаловедение в машиностроении»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана.

Научный руководитель: А.Г. Дегтярева,

ассистент кафедры «Материаловедение в машиностроении»

Традиционно для получения необходимых свойств материала проводят термическую обработку в печах, которое занимает очень длительное время. Было установлено, что термическую обработку для упрочнения поверхности материалов можно провести за счет теплоты трения при обработке металла резцом деформирующим резанием. Данный способ позволит за очень короткое время провести термическую обработку металла, при этом скорость нагрева металла составит около 2000000 °C/с, а скорость охлаждения порядка 2000 °C/с. Для регулирования нестационарных температурных полей при таком скоростном нагреве был разработан алгоритм и программное обеспечение.

В работе приводится подробный аналитический метод расчетов температурных полей для процесса резания лезвийным инструментом. Детально рассматриваются формы тепловых источников при резании, возможность и необходимость схематизации как источников тепла, так и формы взаимодействующих тел. Расчет температуры в зоне первичной пластической деформации выполнен с учетом взаимного влияния температуры на величину сдвиговых напряжений в этой зоне. Установлено, что закон распределения интенсивности источника трения по задней поверхности обуславливается характером изменения касательных напряжений трения и мало отличается от равномерного. Предложено точное решение задачи расчета температуры в полупространстве от действия прямоугольного источника тепла постоянной интенсивности. Таким образом, стало возможным определить постоянные интенсивности тепловых потоков на передней и задней поверхностях. Проведена проверка гипотезы о постоянстве этих интенсивностей тепловых потоков. Для этого каждый итоговый тепловой источник был представлен как комбинация элементарных равномерных источников тепла.

Исследованиями установлена большая неравномерность распределения интенсивности тепловых источников, которые действуют на поверхностях режущего инструмента. Это дало возможность выявить новые закономерности распределения температуры на передней и задней поверхностях инструмента при различных комбинациях коэффициентов теплопроводности обрабатываемого и инструментального материалов, а также износа инструмента. Установлена существенная роль заторможенного тела на передней поверхности на величину и направление тепловых потоков на передней и задней поверхностях – в инструмент или в заготовку – и в конечном результате – на температуру контактных поверхностей режущего инструмента.

Исходный код написан на языке программирования Python. Приведены зависимости температурных полей от угла сдвига, переднего угла инструмента, скорости резания, длины контакта и ширины ребра. Это позволило выработать

рекомендации по выбору оптимального инструментального материала для обработки заготовок с различной теплопроводностью.

Литература

1. *Резников А. Н., Резников Л. А.* Тепловые процессы в технологических системах. - М.: Машиностроение, 1990. - 288 с.
2. *Резников А.Н.* Теплофизика процессов механической обработки материалов. - М.: Машиностроение, 1981. - 279 с.