

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАСЧЕТУ ТЕМПЕРАТУРЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ШЛИФОВАНИИ

Новиков Ф.В.¹, Кленов О.С.²

*¹Харьковский национальный экономический университет
имени Семена Кузнеця*

²Фирма «ДиМерус Инженеринг» ООО, г. Харьков

В работе рассмотрены вопросы аналитического определения температуры резания при шлифовании и глубины проникновения тепла в поверхностный слой обрабатываемой детали с учетом перерезания шлифовальным кругом адиабатических стержней, которыми условно представлен снимаемый припуск, согласно теплофизической модели шлифования, предложенной профессором Якимовым А.В. Это позволило уточнить известные аналогичные решения и определить условия снижения температуры резания при шлифовании. Согласно данному решению, температура резания при шлифовании и глубина проникновения тепла в поверхностный слой обрабатываемой детали с течением времени обработки увеличиваются, асимптотически приближаясь к максимальному значению, определяемому условием теплового насыщения поверхностного слоя обрабатываемой детали. Установлено, что учет перерезания адиабатического стержня шлифовальным кругом позволяет уменьшить температуру резания более чем в два раза, что приводит в соответствие теорию и практику шлифования. Это позволяет по-новому подходить к выбору оптимального времени контакта шлифовального круга с обрабатываемой деталью и соответственно параметров режима шлифования и характеристик круга. Установлено также, что длина срезанного участка адиабатического стержня (равного глубине шлифования) всегда больше глубины проникновения тепла в обрабатываемую деталь. Показано, что температура резания определяется длиной адиабатического стержня, подвергнутого тепловому воздействию, включая и его срезанную часть.

Установлено, что максимальная температура резания при шлифовании определяется лишь условным напряжением резания и не зависит от параметров режима шлифования и характеристик шлифовального круга. Поэтому основным условием уменьшения температуры резания при шлифовании является уменьшение условного напряжения резания за счет снижения трения в зоне резания и повышения режущей способности шлифовального круга. Предложена инженерная методика расчета и приведены примеры расчета с использованием программного продукта Компас 3D температуры резания при шлифовании и глубины проникновения тепла в поверхностный слой обрабатываемой детали с учетом распределения тепла между обрабатываемой деталью и образующимися стружками. Показано, что уменьшение температуры резания является основным условием повышения качества обработки деталей, изготовленных из закаленных сталей и других труднообрабатываемых материалов. Даны практические рекомендации по повышению эффективности шлифования на основе уменьшения температуры резания.