

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПО ТЕМПЕРАТУРНОМУ КРИТЕРИЮ

Основным фактором, ограничивающим повышение производительности и снижения обработки при резании, является стойкость режущего инструмента. Поэтому определение условий ее увеличения является актуальной задачей. В настоящей работе приведены результаты теоретических исследований теплового баланса при резании и значений температуры, возникающих в условной плоскости сдвига материала, на передней и задней поверхностях инструмента. Это позволило в системном виде с единых позиций обосновать технологические возможности уменьшения температуры резания и соответственно повышения производительности обработки и периода стойкости инструмента.

Теоретически доказано, что количество тепла, уходящего в режущий инструмент в процессе резания, значительно меньше количества тепла, уходящего в образующуюся стружку и обрабатываемую деталь. Это связано со спецификой формирования температурных полей в режущем инструменте, образующейся стружке и обрабатываемой детали.

Теоретически установлено, что температура резания, возникающая на передней поверхности инструмента с нулевым передним углом, всегда больше температуры резания, возникающей в условной плоскости сдвига материала. При этом плотность теплового потока, возникающего на передней поверхности инструмента, наоборот, меньше плотности теплового потока, возникающего в условной плоскости сдвига материала (рис. 1).

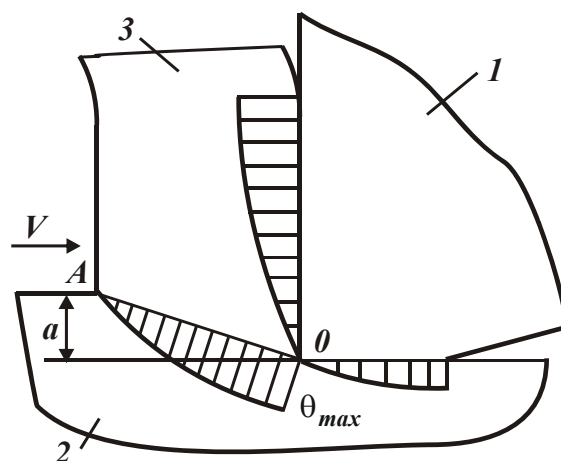


Рисунок 1 – Эпюры распределения температур резания, возникающих в условной плоскости сдвига материала, на передней и задней поверхностях инструмента: 1 – инструмент (резец); 2 – обрабатываемый материал; 3 – образующаяся стружка

Доказано, что основным условием уменьшения температуры резания, возникающей на передней поверхности инструмента, до значений температуры резания θ_{max} , возникающей в условной плоскости сдвига материала, является уменьшение разности условного угла трения на передней поверхности инструмента ψ и переднего угла инструмента γ . Дополнительным условием уменьшения температуры резания является уменьшение скорости резания V и толщины среза a , однако это не всегда целесообразно, т.к. приводит к снижению производительности обработки.

Установлено, что основным условием уменьшения температуры резания, возникающей в условной плоскости сдвига материала, также как и температуры резания, возникающей на передней поверхности инструмента, является уменьшение разности условного угла трения на передней поверхности инструмента и переднего угла инструмента. Однако при этом температура резания, возникающая в условной плоскости сдвига материала, уменьшается в меньшей мере.

Теоретически доказано, что с увеличением площадки износа на задней поверхности инструмента температура резания, возникающая на задней поверхности инструмента, может превысить температуру резания, возникающую на передней поверхности инструмента, и в условной плоскости сдвига материала. В этом случае износ по задней поверхности инструмента определяет период стойкости инструмента, производительность и качество обработки. Установлено также, что основным условием уменьшения температуры резания, возникающей на задней поверхности инструмента, является уменьшение коэффициента трения инструментального и обрабатываемого материалов f , скорости резания V и толщины среза a (рис. 2).

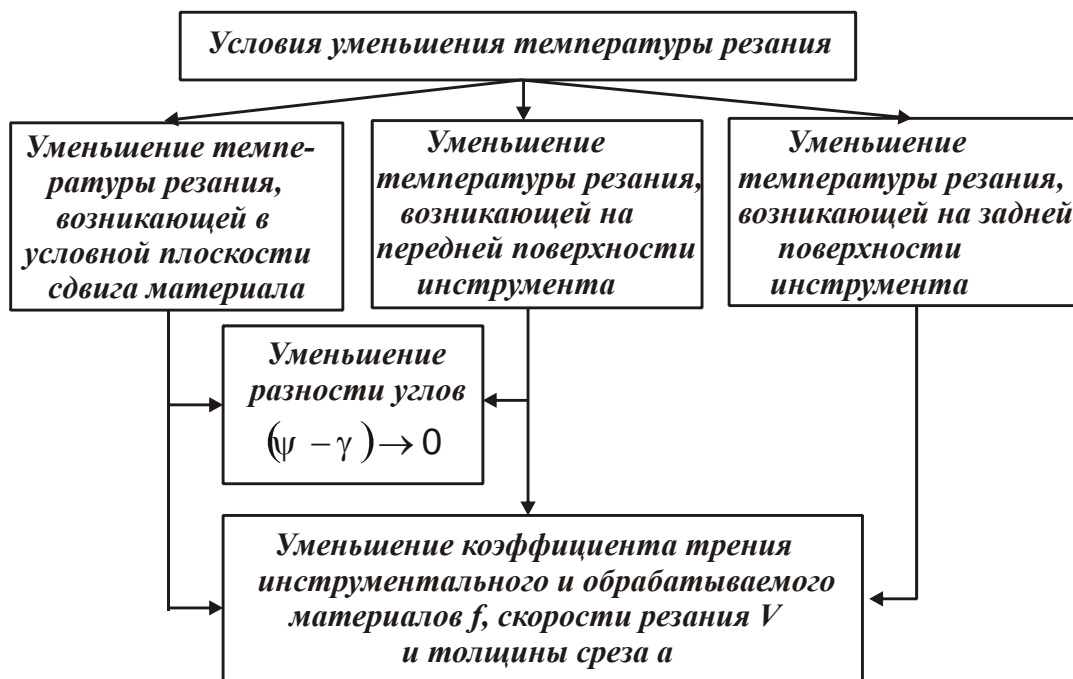


Рисунок 1 – Структурная схема условий уменьшения значений температур резания, возникающих соответственно в условной плоскости сдвига обрабатываемого материала, на передней и задней поверхностях инструмента