

УДК 621.91

НАРОСТООБРАЗОВАНИЕ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Максим Сергеевич Лужанский

*Студент 6 курса,
кафедра «Инструментальная техника и технологии»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: А.Е. Древаль,
доктор технических наук, профессор кафедры «Инструментальная техника и технологии»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

В рамках исследований ставится задача выявить те особенности наростообразования, которые оказывают влияние на работоспособность режущего инструмента.

Размеры нароста, местоположение его на лезвиях, частота срывов оказывает существенное влияние на процесс обработки. Эти характеристики нароста связаны с параметрами режима обработки и с состоянием лезвий, в частности с величиной их износа.

На образовавшийся нарост действует система внешних сил, нормальных и касательных, а также силы трения и адгезии. В момент нарушения баланса сил происходит частичное или полное разрушение нароста, в дальнейшем нарост восстанавливается до следующего разрушения. Процесс разрушения и восстановления нароста определяется физико-химическими свойствами обрабатываемого и инструментального материалов, параметрами режима резания, геометрическими параметрами инструмента, качеством поверхности лезвий. Процесс образования и срыва нароста при резании металла непрерывен.

Существует несколько стадий "жизненного цикла" существования нароста. Укрупнено можно считать, что существует стадия, когда нарост, нависая над задней поверхностью инструмента, полностью предохраняет лезвие инструмента от контакта задней поверхности инструмента с обрабатываемой поверхностью, существует стадия, когда нарост разрушается, и стадия когда нарост отсутствует полностью или имеет такие размеры, что имеет место контакт задней поверхности с обрабатываемой поверхностью. В это время происходит изнашивание задней поверхности инструмента. Это предопределяет циклическое накопление износа по задней поверхности.

В таком случае стойкость инструмента при установленной величине допустимого износа определяется в зависимости от числа циклов по формуле:

$$T = (t_k + t_n) \cdot N;$$

где t_k – время контакта задней поверхности инструмента с обрабатываемой поверхностью, t_n – время отсутствия трения задней поверхности инструмента с обрабатываемой поверхностью, связанное с существованием нароста, N – число циклов.

Для оценки зависимости t_k и t_n от скорости резания выполнены эксперименты. Реализована схема свободного косоугольного резания на заготовке из стали 45, твердостью HB=200, канавочным резцом из P18 с шириной режущей кромки 3 мм, $\gamma = 8^\circ$; $\alpha = 12^\circ$. Заготовка представляет собой вал диаметром 98 мм, на котором нарезана прямоугольная винтовая канавка. Резание осуществлялось с глубиной $t = 0.1$ мм и с подачей равной шагу винтовой канавки, ширина резца перекрывала

ширину буртика винтовой канавки. Оптическим путем осматривалась обработанная винтовая поверхность, и по изменению шероховатости четко фиксировался путь контакта задней поверхности инструмента с обработанной поверхностью и путь отсутствия контакта. В ходе эксперимента варьировалась скорость резания в диапазоне от 3 до 30 м/мин. Было проведено 12 опытов по 50 измерений, результатом которых стали усредненные значения длины пути контакта задней поверхности инструмента с обрабатываемой поверхностью и длины пути его отсутствия. Вычислялись t_k и t_n через скорость резания и длину пути контакта и его отсутствия.

По результатам измерений получена экспериментальная зависимость отношения t_n и t_k , которая имеет вид экстремальной зависимости с максимумом в диапазоне скоростей от 14 до 17 м/мин. Ввиду того, что t_n / t_k является не монотонной функцией, следует что стойкость инструмента будет не монотонной.

Литература

1. *Древаль А.Е.* Диссертация на тему : Повышение эффективности эксплуатации инструментов на основе исследований и разработка методов оценки их надежности. - М.: 1994.
2. *Грановский Г.И., Грановский В.Г.* Резание металлов. – М.: Изд. Высшая школа, 1985.
3. *Грановский Г.И., Панченко К.П.* Фасонные резцы. – М.: Изд. Машиностроение, 1975.
4. *Ткаченко И.В.* «Разработка и исследование системы критериальных зависимостей отказов осевых инструментов»: Дисс. ... канд. техн. наук. - М.: 1992. - 343 с.