Н. В. Чичкан, А. С. Микитчук, М. В. Нерода
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВЛИЯНИЕ ЗАКРУГЛЕНИЯ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ НА ИХ СТОЙКОСТЬ

Представлены результаты исследований влияния закругления режущей кромки токарного резца на его стойкость.

Cutting edges are important elements of the cutting tool. Studies show that rounding the edges of the cutting tool of any tool material can substantially (from 2 to 12 times) increase the resistance of tools to improve the quality of machined surfaces of products.

Ключевые слова: резец, стойкость, износ режущей кромки, износостойкость.
Key words: cutter, durability, wear the innovative durability.

Введение. Геометрические параметры инструментов оказывают значительное влияние на силы резания. При работе резцов с различными передними и задними углами получают различные результаты по точности размеров и шероховатости обработанной поверхности.

При изменении значений углов для одного обрабатываемого материала изменяется также величина износа режущей кромки резца. В связи с этим уменьшается период стойкости резца и его дальнейшее применение становится не возможным.

Изменение геометрических параметров инструмента при износе является также причиной выкрашивания режущих кромок. По мере износа инструмента изменяется передний угол и форма задней поверхности, что приводит к увеличению радиальных сил и повышению температуры в этой части инструмента за счёт увеличения сил трения и ухудшения теплоотвода, что также способствует возникновению вибрационных явлений. Эти явления приводят к хрупкому износу и даже откалыванию тонких пластинок твёрдого сплава в направлении примерно передней поверхности инструмента.

При соответствующих геометрических параметрах инструмента, оснащённого твёрдым сплавом, скорость резания может достигать 500 м / мин при обработке заготовок из стали 45 и 2 700 м / мин при обработке заготовок из алюминия [1; 2].

Таким образом, изменяя геометрические параметры инструмента, можно управлять качественными характеристиками режущей части резца, а также увеличить его стойкость.

В настоящей работе основной целью является изучение влияния радиуса закругления режущей кромки резца на его стойкость и износ.

Организация исследований. Для проведения исследований были выбраны отрезные резцы с материалом режущей кромки из твёрдого сплава Т15К6 с соответствующими радиусами закругления 2; 5 и 10 мм (рисунок 1).

Округление режущих кромок токарных резцов производили вручную абразивным бруском, не изменяя шероховатости поверхностей лезвия. Эксперименты проводили на токарно-винторезном станке 1К625.

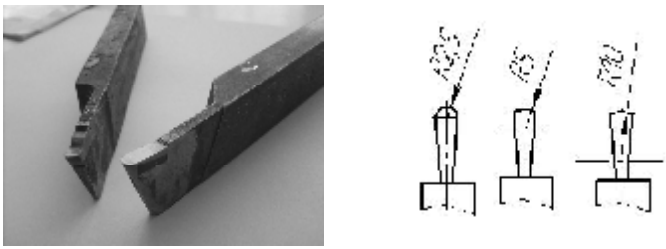
До установки на станок проведения исследований резцы протирались ветошью, пропитанной спиртовым составом для удаления загрязнений.

Каждый резец до и после испытаний взвешивался на электронных весах OHAUS Corp с точностью 10^{-5} кг для определения износа площадки по задней поверхности.

При проведении испытаний образцы токарных резцов по порядку устанавливались в резцедержателе на поперечном суппорте токарного станка. Далее при одинаковых условиях обработки (без применения смазочно-охлаждающей жидкости) и режимах резания (n равно 500 об / мин; $S_п$ — 0,14 мм / об) проводилась обработка прутка 22 мм из стали 45. Каждым резцом производилось 25 резов.

Результаты исследования и их обсуждение. Как свидетельствует анализ данных, режущие кромки инструмента после закругления менее изнашиваются за счёт более благоприятных условий врезания. Это обеспечивает длительное сохранение геометрической формы режущей кромки, повышенную её прочность и, соответственно, повышенную стойкость всего инструмента.

Наиболее нагретыми участками режущей кромки резца являются боковые площадки контакта передней поверхности со стружкой и задней поверхности с обрабатываемой деталью.



а) *б)*

Рисунок 1 — Фотографии отрезных резцов *(а)*
и радиусы закругления режущей кромки *(б)*

Т а б л и ц а 1 — Результаты экспериментальных данных взвешивания резцов и оценка их стойкости

Радиус закругления режущей кромки резца, мм	Вес резца, г		Стойкость, мин
	до обработки	после обработки	
2,5	331,56	331,55	38
5,0	319,11	319,06	27
10,0	371,08	368,50	20

В этих местах резца помимо высокой температуры наблюдается и наиболее интенсивное истирание поверхностей. Потеря сильно нагретым участком твёрдости усиливает истирание и затупление его поверхностей.

Критерием стойкости служило время, через которое резец тупился, перегревался, и требовалась его переточка. Время определяли по секундомеру.

На основании экспериментальных данных по результатам взвешивания образцов режущего инструмента (таблица 1) можно сделать вывод, что стойкость резцов с меньшим радиусом закругления выше.

Заключение. Режущие кромки являются важными элементами на режущих инструментах.

Исследования свидетельствуют, что округление кромок на режущих инструментах из любого инструментального материала способно существенно (от 2 до 12 раз) повысить стойкость инструментов, улучшить качество обрабатываемых поверхностей изделий.

Очень важно вести поиски новых технологий для инструментальной промышленности, чтобы обеспечить заданную форму и качество на кромках инструментов.

Одним из перспективных процессов для названных целей является изменение геометрических параметров режущих кромок инструментов.

Из вышеприведённых экспериментальных испытаний можно сделать следующие выводы:

– закругление режущей кромки токарного отрезного резца оказывает влияние на износ режущей кромки;

– стойкость резцов с меньшим радиусом закругления (2,5 мм) в 1,5…2 раза выше, чем с большими (5; 10 мм);

– с уменьшением радиуса закругления режущей кромки токарного резца увеличивается площадь его соприкосновения с поверхностью детали в зоне обработки, что увеличивает теплоотвод и охлаждение режущей кромки, это также положительно влияет на стойкость инструмента.