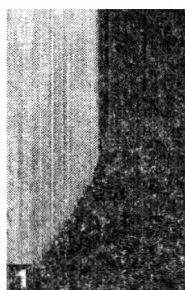


ОЦЕНКА РАДИУСА СКРУГЛЕНИЯ КРОМКИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

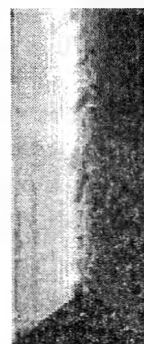
*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

После врезания острозаточенной кромки режущего инструмента (рис. 1, а), в обрабатываемый материал на ней образуется заусенец [2]. Почти сразу после начала работы заусенец срезается и формируется затупленная режущая кромка, имеющая определенный радиус скругления вершины (рис. 1, б). По мере износа инструмента радиус округления режущей кромки увеличивается.

Процесс срезания заусенца с режущей кромки носит случайный характер. В результате нерегулярного микровыкрашивания профиль кромки принимает изрезанный вид (рис. 1, б). Неровный край режущей кромки снижает качество обрабатываемой поверхности. Кроме того, из-за неравномерной нагрузки по длине неровной режущей кромки происходит ускоренный износ инструмента.



а)



б)

Рис. 1. Профиль вершины режущей кромки инструмента

Для повышения качества обработки и долговечности инструмента некоторые фирмы выполняют заточку режущей кромки строго определенным радиусом. В результате возрастает долговечность инструмента и повышается качество обработанной поверхности.

Выбор радиуса скругления режущей кромки инструмента, оптимального по стойкости, требует многочисленных и длительных испытаний. Поэтому определенный интерес представляют иные методы оценки минимально допустимого радиуса скругления режущей кромки.

Процессы, обуславливающие износ и формообразование режущей кромки инструмента, многообразны, сложны и недостаточно изучены. Тем не менее, можно оценить величину минимально возможного радиуса скругления кромки. Для этого можно предположить, что те участки режущей кромки, где напряжения превышают напряжение текучести материала резца, будут практически немедленно удаляться в процессе работы. В этом случае область около вершины резца, где напряжения не превышают напряжение текучести, и будут определять фактически наблюдаемую геометрию вершины резца, или минимально возможный радиус скругления R (рис. 2).

Для проверки высказанной гипотезы был проведен анализ напряженного состояния вершины режущей кромки инструмента методом конечных элементов. В качестве первой тестовой модели исследовалось напряженное состояние ножа (режущей линейки) для высекания заготовок из картона. Режущая линейка представляет собой заточенную пластину из стали 65Г толщиной 0.71 мм с углом при вершине, равным 52°.

Ввиду симметричности задачи рассматривалась только половина сечения линейки. Конечно-элементная модель режущей линейки представлена на рис. 2.

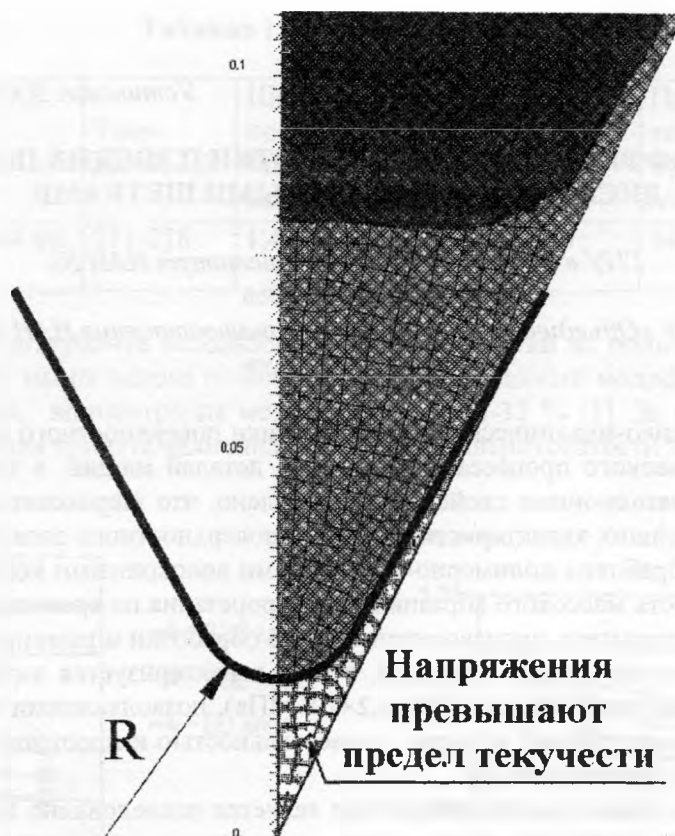


Рис. 2. Принцип оценки минимально допустимого радиуса скругления режущей кромки

Усилие вырубki при толщине картона 0.7 мм принималось равным 35 Н/мм. Вектор силы направлен по нормали к режущему лезвию и линейно изменяется по высоте от максимального значения до нуля. Предел текучести σ_T для стали 65Г принимался равным $\sigma_T = 450$ МПа [2].

Минимально возможный радиус скругления режущей кромки R оценивался путем графических построений. При выбранных условиях он оказался равным ориентировочно величине порядка 12 мкм. Эта величина достаточно хорошо согласуется со значениям радиуса скругления (15...20 мкм), применяемым фирмой Sandvic Coromant при заточке таких линеек.

В качестве второй тестовой модели исследовалось напряженное состояние зуба протяжки диаметром 24 мм из стали Р6М5, с высотой зуба 2.5 мм (профиль №4 по ГОСТ 20365-74, [1]), передний угол $\gamma = 20^\circ$, задний угол $\alpha = 1^\circ$. Предел текучести σ_T для стали Р6М5 принимался равным $\sigma_T = 1250$ МПа. При выбранных условиях радиус скругления оказался близким величине 10 мкм. Эта величина одного порядка с фактически наблюдаемыми значениями радиуса скругления кромки зуба протяжки – порядка 20 мкм [3].

Проведенная оценка минимально возможного радиуса скругления режущей кромки показывает близкие значения расчетных и фактически наблюдаемых значений. Исходя из этого, предложенный метод оценки радиуса скругления режущей кромки может быть использован при проектировании режущих инструментов, в особенности из новых материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 20365-74. Протяжки круглые переменного резания. 2. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т. 1. – М.: Машиностроение, 1978. – 728 с.
3. Протяжки для обработки отверстий / Д.К.Маргулис, М.М.Тверской, В.Н.Ашихмин и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 232 с.