

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ МИКРОИНСТРУМЕНТА С ПОМОЩЬЮ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Голобородько Л.В., аспирант; Некрасов С.С., ст. преп., СумГУ, г. Сумы

Использование деформируемого инструмента в конечно-элементной модели процесса микрорезания позволило установить влияние соотношения толщины срезаемого слоя к радиусу округления режущей кромки на эквивалентные напряжения в объеме режущего лезвия, которые характеризуют усталостную прочность инструмента. Из полученных данных видно, что изменения имеют экстремальный характер, а соответственно, существуют некоторые рекомендуемые значения соотношения a/ρ . При этом из полученных данных видно, что при соотношении a/ρ близком к 0,2 имеют место максимальные эквивалентные напряжения. А значит, при этих значениях инструмент будет иметь наименьшую усталостную стойкость. При уменьшении соотношения толщины срезаемого слоя к радиусу округления режущей кромки происходит увеличение эквивалентных напряжений. Но при этом не наблюдается образование стружки, а соответственно отсутствует резание. При значениях близких к 0,6 наблюдается незначительное увеличение эквивалентных напряжений. Разработанная модель позволила установить интенсивность изнашивания режущего инструмента в процессе резания по расчетным значениям температуры и свойством обрабатываемого и инструментального материала. Интенсивность износа оценивалась зависимостями, которые представлены в работах А.Д. Макарова и С.С. Некрасова на основе рассчитанных в модельных экспериментах контактных напряжений и температур:

$$J_h = 155 \cdot \tau_a^{-50} \cdot \tau_a^3 \cdot \theta^{12},$$

J_h – интенсивность износа, мкм/м, τ_a – прочности адгезионных связей при срезе, обусловлена молекулярным взаимодействием в зонах фактического контакта; θ - температура резания, °С.

Такой подход позволил установить интенсивность изнашивания режущего лезвия микроинструмента в зависимости от соотношения a/ρ . Полученные результаты показывают что при уменьшении соотношения a/ρ происходит более интенсивный износ, что хорошо согласуется с известными экспериментальными данными. При исследовании влияния соотношения a/ρ на величину наименьших нормальных напряжений, которые, в свою очередь, влияют на усталостную прочность режущей кромки, наблюдается увеличение величины напряжений с увеличением a/ρ . Однако, при толщине среза 0,005 мм имеющийся экстремум (при достижении $a/\rho = 0,5$) свидетельствует о наличии оптимального значения соотношения толщины среза до радиуса округления.

Голобородько, Л.В. Оценка прочности режущей кромки микроинструмента с помощью имитационного моделирования [Текст] / Л.В. Голобородько, С.С. Некрасов // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залого. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 30.