

МЕХАНИЗМ ИЗНОСА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Казанцев И.И.

Руководитель: канд. техн. наук С.И. Щелканов

Сибирский федеральный университет

Политехнический институт

Износ режущего инструмента зависит от механических, тепловых, электрохимических и диффузионных факторов. Вклад каждого из этих факторов в общую величину износа инструмента неоднозначен. Это связано с тем, что различными температурами и давлениями на разных участках режущих лезвий инструмента. Первичными являются давления и скорости резания, которые вызывают заметное повышение температуры в зоне резания. Увеличение температуры инициирует диффузионные и электрические и химические процессы при резании металлов и сплавов твердосплавным инструментом. Однако, зависимость между величиной износа и температурой отсутствует. Это связано, по-видимому, с диффузионными и электрохимическими явлениями, возникающими в процессе резания. Исследованиями установлено, что значения температур на передней поверхности в середине лунки износа достигают 1300 градусов, а на задней поверхности – 980. Такие температуры приводят к появлению термо- э.д.с., которая возникает при контакте резца с обрабатываемой деталью. Ток в замкнутой цепи течет в направлении от передней поверхности резца к задней поверхности. Сила тока в этой цепи достигает 5 ампер.

Термоэлектрический ток влияет на износостойкость твердосплавных резцов, поскольку действие его двояко, с одной стороны, происходит растворение твердого сплава за счет диффузии атомов в стружку и обрабатываемый материал. С другой стороны, за счет съема продуктов электро-химической коррозии, образующейся при высоких температурах. Причиной этому явлению служит кислород проникающий в зону резания. Кроме того, электрический ток влияет на образование окалины твердосплавного материала в результате окисления карбида вольфрама и кобальта. Удаление окисной пленки при трении по передней и задней поверхностям сопровождается их дополнительным износом. Образовавшиеся в результате химической реакции соединения зависят от свойств и химического состава контактирующих материалов.

С целью снижения износа режущего инструмента в мировой практике применяют резание в среде азота, углекислого газа и других нейтральных газов, что связано с дополнительными устройствами, требующими определенных финансовых затрат. Наибольшее применение получили смазочно-охлаждающие жидкости на водной основе, которые при высоких давлениях и температурах дают дополнительный источник кислорода. Этого можно избежать применением добавок, связывающих кислород и образующих соединения, препятствующие адгезионному схватыванию контактирующих пар материалов. В качестве таких добавок могут быть использованы соли минеральных и органических кислот.

С этой целью предполагается:

- разработать ряд составов смазочно-охлаждающих жидкостей с добавками солей меди, олова и цинка;
- провести испытания на износ режущего инструмента при обработке стальной детали на соответствующих смазочно-охлаждающих жидкостях;

- оценить механизм изнашивания режущих кромок твердосплавного инструмента.

Испытания износа инструмента проведены на отрезных резцах, оснащенных твердым сплавом ВК8. Износ оценивали при резании стали 40Х. В качестве твердой добавки использовали соли серной и соляной кислот. Охлаждающей жидкостью служила водно-мыльная эмульсия с процентным содержанием твердой добавки до 10%.

Износ резца определяли по ширине фаски на задней поверхности с помощью окулярного микроскопа. Режимы резания выбраны по справочникам [1,2] подачи при резании приняты равными $S_1=0.5$ мм $S_2=0.8$ мм при скорости резания $V=140$ м/мин. Охлаждение производили непрерывной струей.

Список библиографических ссылок

1. А.Г.Косилова Справочник технолога-машиностроителя. Машиностроение, 2005, Том.1, 683с.
2. А.Г.Косилова Справочник технолога-машиностроителя. Машиностроение, 2005, Том.2, 683с.