

УДК 621.9.02.01:536, 621.9.02.01:539.538, 621.9.02.08

Определение режущих свойств инструментов с покрытием

А. И. Голембиевский

А. М. Долгих

В. А. Петров

В последние годы в нашей стране «за рубежом значительно возросла доля инструментов с защитными покрытиями, нанесенными посредством химико-термической обработки. Для оценки защитных покрытий инструментов с защитными покрытиями, нанесенными посредством химико-термической обработки, предлагается методика, основанная на измерении термо-ЭДС (а. 1с. 1341542).

Схема измерения представлена на рис. 1. Заготовку 11 устанавливают в патрон 6 токарного станка, а резец 9 с режущей пластиной 10, на которую посредством химико-термической обработки

нанесено защитное покрытие, в резцедержатель. Последний изолирован прокладками 8 от массы станка. Заготовка и резец соединены между собой электрической цепью, содержащей стержень 4, электрически соединяющий заготовку с гибким валиком 2, ртутный скользящий контакт 1, проводник 3, электрический измерительный или записывающий прибор 5 (например, милливольтметр или осциллограф) и проводник 7.

Для определения периода стойкости защитного покрытия заготовке сообщают вращательное движение скорости резания, а резцу—продольную подачу. В процессе резания в паре инструмент — заготовка возникает термо-ЭДС, которая непрерывно измеряется ила. записывается посредством прибора 5. По моменту многократного изменения термо-ЭДС определяют период стойкости защитного покрытия, нанесенного на режущую пластинку. На рис. 2 приведена кривая изменения термо-ЭДС для твердосплавной пластинки марки Т15К6 с покрытием, нанесенным методом химико-термической обработки. Толщина покрытия — 6 мкм. Химический состав насыщающей смеси:

98% [30% Al_2O_3 +70% (30% Al+70% CrO_3)] +.2% Mn_4Cl

Испытания проводили на станке мод. 16К20 при следующих режимах: глубина резания $t=.1$ мм; скорость резания $v = 49,5$ м/мин; подача $s = 0.1$ мм/об. Обработываемый материал—сталь 30ХМЮА по ГОСТ 4543-71.

Из полученной кривой следует, что через 21 с после начала резания происходит скачкообразное изменение (падение) термо-ЭДС с 700 до 300 мВ. Такое скачкообразное изменение термо-ЭДС связано с пробоем защитного покрытия.

Следует ожидать, что при использовании различных по химическому составу защитных покрытий возможно, как скачкообразное уменьшение, так и скачкообразное возрастание термо-ЭДС в момент нарушения целостности защитного покрытия. Однако общая закономерность скачкообразное изменение термо-ЭДС — остается неизменной.

Для сравнения режущих свойств двух инструментальных материалов или материала с защитным покрытием и без него предлагается схема, по

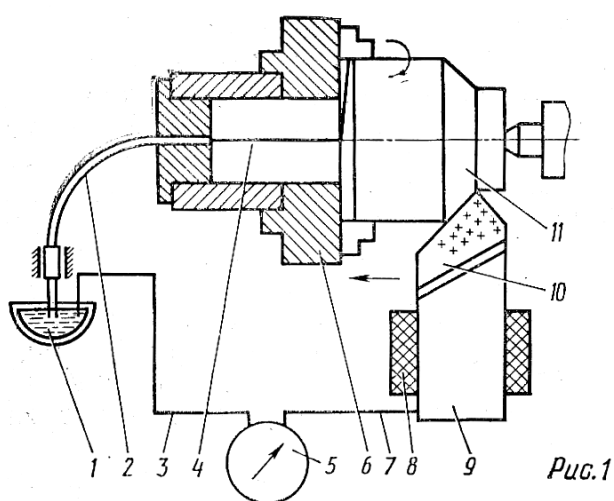


Рис.1

которой обработка осуществляется одновременно двумя резцами — эталонными и испытуемыми. Заготовку 1 (рис. 3) устанавливают по линии центров токарного станка. Резец 5 с эталонной режущей пластиной 2 и резец 6 с испытуемой режущей пластиной 3 закрепляют в резцедержателе станка с использованием державки 4, изолирующей их друг от друга. Резцы соединяют между собой электрической цепью 7, содержащей измерительный или записывающий прибор 8 (например, милливольтметр или осциллограф). Такая схема исключает влияние режимов резания и химического состава обрабатываемого металла на достоверность получаемых результатов.

В качестве эталонной используется пластина с покрытием из испытуемой партии или пластина без покрытий той же марки твердого сплава. В процессе резания в парах эталонный инструмент — заготовка и испытуемый инструмент — заготовка возникают термо-ЭДС. Их разность в виде термо-ЭДС в паре эталонный инструмент — испытуемый инструмент измеряется или записывается с помощью прибора 8. Время обработки зависит от решаемой задачи. По величине и знаку термо-ЭДС в паре эталонный инструмент — испытуемый инструмент оценивают режущие свойства испытуемых инструментов.

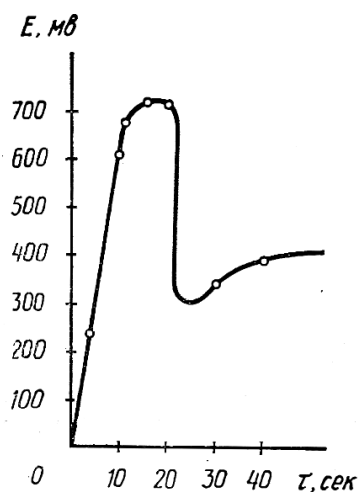


Рис. 2

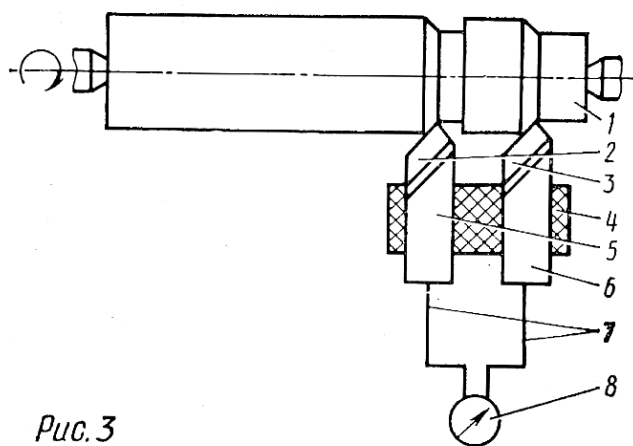


Рис. 3

Например, при определении режущих свойств твердосплавных инструментов без защитного покрытия измерительный прибор может быть проградуирован по содержанию углерода в твердом сплаве, по которому оценивают режущие свойства, а при определении режущих свойств инструментов с защитными покрытиями — в абсолютных или относительных единицах периода стойкости или скорости износа.

Схема использовалась для определения периода стойкости защитного покрытия на основе карбидов хрома, полученного при тех же условиях, что и в предыдущем примере. В качестве эталона использовалась пластина марки Т15К6 без покрытия из той же парши.

Разностная термо-ЭДС в паре эталонный инструмент — испытуемый инструмент измерялась непрерывно. В течение переходного процесса, продолжающегося 14 с, наблюдалось увеличение термо-ЭДС от нуля до 650 мВ. Затем, через 29 с после начала обработки, термо-ЭДС скачкообразно уменьшилась до 55 мВ. Этот период времени соответствует сохранению сплошности защитного покрытия. На 29 с происходит точечный пробой покрытая. При дальнейшей обработке по мере износа покрытия на поверхности режущей пластинки термо-ЭДС постепенно уменьшается до значения, близкого к нулю (в опытах процесс прекращался при термо-ЭДС, меньшей 5 мВ). По этому значению определялся полный период стойкости защитного покрытия. В данном примере он составил 1 ч 43 мин.

Рассмотренная методика позволяет достоверно зафиксировать момент нарушения целостности защитного покрытия непосредственно в процессе резания и характер его постепенного износа. При точении инструментом с многослойным защитным покрытием возможна дифференцированная оценка периодов стойкости каждого слоя. Это позволяет получать объективную картину износа многослойных покрытий.

По сравнению с традиционной предлагаемая методика конструктивно проще в реализации, менее трудоемка, и позволяет сортировать режущие пластинки по периоду стойкости по отношению к эталонной пластинке.