

■ Виды поломок инструмента из PCD

Равномерный износ, наблюдаемый у алмазных режущих инструментов, можно классифицировать следующим образом:

- Механический износ (абразивное истирание, адгезия и износ, вызванный микротрещинами).
- Трибохимический износ (растворение/диффузионный износ и образование новых химических соединений).

Абразивное истирание

Основным видом механического износа алмазных инструментов является абразивное истирание, которое заключается в удалении материала инструмента в результате царапания выступающими неровностями и включениями твердой фазы в обрабатываемом материале и стружке (например, зернами кремния в алюминиево-кремниевых сплавах).

Абразивное истирание характеризуется образованием канавок и выступов в направлении скольжения инструмента по недавно обработанной поверхности детали или скольжения стружки по передней поверхности.

Степень интенсивности абразивного истирания может увеличиваться, если обрабатываемый материал содержит твердые включения, или в случае попадания в зону резания упрочненной стружки.

Трибохимический износ

Трибохимический износ наблюдается при обработке титановых сплавов, когда углерод из материала инструмента проникает в налипший слой титана, образуя тонкий слой TiC на передней поверхности пластины.

Эта граница быстро насыщается компонентами инструментального материала и может выступать в качестве защитного барьера, препятствующего дальнейшей диффузии.

Истирание

При скольжении двух поверхностей друг по другу, особенно при отсутствии смазки, в точках соприкосновения может возникать адгезия. Адгезивный износ (часто называемый истиранием) в режущих инструментах означает процесс, при котором отдельные зерна или небольшие совокупности зерен отрываются с поверхностей инструментов и уносятся на обратной стороне стружки, либо срываются прилипшим обрабатываемым материалом. Для описания переноса частиц материала инструмента с кромки или передней поверхности также используется термин «срывание». Например, когда силы достаточно велики, граничный слой TiC, образующийся при обработке титана, может сходить с передней поверхности инструмента, увлекая за собой зерна алмазов и образуя лунку. Существенное увеличение размеров лунки может повлечь за собой поломку инструмента из-за геометрического ослабления кромки. Геометрии с отрицательным передним углом, как правило, увеличивают вероятность адгезивного износа и образования нароста на режущей кромке. Последующее скалывание (разрушение) адгезивных соединений инструментального и обрабатываемого материалов приводит к адгезивному износу. Продукты износа, образованные в результате истирания, отличаются крупными размерами, в отличие от гладких поверхностей, характеризующих трибохимический износ.

Микротрещины

Небольшие трещины могут возникать на режущей кромке при использовании материалов высокой твердости в условиях непрерывной или прерывистой обработки. Если трещина небольшая, режущий инструмент, как правило, все еще можно использовать. Износ, вызванный микротрещинами, подразумевает трещины меньшей степени тяжести, и включает в себя выкрашивание, расщепление и растрескивание, при которых режущий инструмент сохраняет свою работоспособность.