

сетки циклического скола с участками дендритного образования от первичных пор.

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОРЕЛЬЕФ И СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛА В ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЯХ

Клевцов Г.В., Фролова О.А., Клевцова Н.А.
*Оренбургский государственный университет,
Оренбург*

Известно, что зарождение усталостной трещины происходит преимущественно на поверхности или вблизи поверхности изделия. Поэтому состояние поверхностных слоев изделий оказывают существенное влияние на механические свойства материалов и, в первую очередь, на сопротивление усталостному разрушению.

В работе рассмотрено влияние различных видов упрочняющей поверхностной обработки (обработка стальными и стеклянными шариками, а также корундовым песком) на микрорельеф и структурные изменения материала в поверхностных слоях образцов из литейного алюминиевого сплава ВАЛ8.

Микрорельеф поверхности образцов в исходном состоянии относительно гладкий. Максимальная шероховатость поверхности составляет $(5-8) \cdot 10^{-6}$ м. При небольшом увеличении хорошо видны следы механической обработки и несплошности металла. При больших увеличениях видна тонкая структура от воздействия механической обработки.

Обработка стальными шариками приводит к появлению на поверхности образцов развитого микрорельефа. При большом увеличении микрорельеф выглядит в виде округлых впадин и вытянутых гребней - следы от ударов отдельных шариков. Максимальная шероховатость такой поверхности составляет $(1,5 - 2,0) \cdot 10^{-5}$ м.

Поверхность образцов после обработки стеклянными шариками имеет относительно крупный микрорельеф. Максимальная шероховатость составляет $(3,0 - 3,5) \cdot 10^{-5}$ м. Микрорельеф состоит из впадин - следов ударов более крупных стеклянных шариков и вытянутых гребней. Дно впадин имеет относительно гладкую поверхность, что подтверждает вышеуказанную природу их образования.

Обработка корундовым песком приводит к тому, что на поверхности образцов формируется сильно испещренный рисками микрорельеф. Такой микрорельеф образуется, по-видимому, вследствие нарушения поверхности образца путем среза мелкодисперсными частицами корундового песка. Это хорошо видно при большом увеличении. Нарушения поверхности довольно глубокие. Максимальная шероховатость составляет $(2,0 - 2,5) \cdot 10^{-5}$ м.

Таким образом электронномикроскопические исследования и профилирование поверхности образцов показали, что обработке стальными и стеклянными шариками на поверхности образцов формируются схожие микрорельефы, обусловленные многократными ударами шариков о поверхность образцов. Однако, при обработке стеклянными шариками рельеф более

крупный, чем в случае обработке стальными шариками, что связано с большим диаметром стеклянных шариков. При обработке корундовым песком поверхность образцов сильно испещрена (разупрочнена) многочисленными рисками от воздействия корунда.

Для определения глубины наклепа и степени искаженности кристаллической структуры материала в упрочненном слое металла при различных видах обработки поверхность образцов подвергали послойному травлению и рентгеноструктурному анализу. Максимальная глубина наклепанного слоя металла $(2,2 \cdot 10^{-4}$ м) достигается при обработке поверхности образцов стеклянными шариками; минимальная $(1,5 \cdot 10^{-4}$ м) - при обработки стальными шариками. Степень искаженности кристаллической структуры материала (оцененная по ширине дифракционной линии) на поверхности образцов в случае обработки стальными и стеклянными шариками практически одинаковая. При обработке образцов корундовым песком, степень искаженности материала на поверхности образцов выше, чем в случае обработки стальными и стеклянными шариками, что связано, по-видимому, с интенсивным разрыхлением поверхностных слоев металла глубиной $(2-5) \cdot 10^{-5}$ м корундовым песком.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НАНЕСЕНИЯ ИОННО - ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО, ШТАМПОВОГО ИНСТРУМЕНТА И ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Ильичев Л.Л., Клевцов Г.В.,
Рудаков В.И., Насыров Ш. Г., Клевцова Н.А.
*Оренбургский государственный университет,
Оренбург*

Известно, что нанесения покрытий является очень эффективным и технологичным методом повышения стойкости режущих инструментов. Однако, с расширением технологических возможностей существующих промышленных установок, появилась возможность наносить многослойно-композиционные покрытия с переменными свойствами и химическим составом. К таким системам можно отнести некоторые оксиды и бориды, которые способны сохранять высокую твердость при больших температурах, иметь повышенную пассивность по отношению к обрабатываемым материалам. Значительный интерес в качестве покрытий представляют также двойные и тройные системы карбидов, нитридов и карбонитридов.

Несмотря на достигнутые успехи в области разработки таких покрытий, механизм их формирования и влияния на изнашивание и разрушение режущего инструмента до конца не раскрыт. Отсутствуют данные о характере и механизме разрушения, не выявлены требования, предъявляемые к покрытиям для обеспечения максимальной эффективности режущего инструмента. Остаются нерешенными вопросы, связанные с определением количеством слоев и физико-механических свойств, их взаимного расположения и соотношения толщин.