

УДК 651.785.532

ФОРМИРОВАНИЕ ДИФФУЗИОННЫХ СЛОЕВ НА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ С ПОМОЩЬЮ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО РАЗРЯДА

А. А. ХУБАТХУЗИН

Научный руководитель Ф. С. ШАРИФУЛЛИН, д-р техн. наук, проф.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
Казань, Россия

Физические и механические свойства металлов, из которых изготавливаются, в частности, режущие инструменты, не удовлетворяют современным требованиям, в связи с чем возникает необходимость их модификации. Это возможно в том числе с использованием низкотемпературной плазмы, генерируемой высокочастотным (ВЧ) разрядом. Воздействие ВЧ-разряда позволяет варьировать как температуру обработки, так и характеристики ионного потока, поступающего из плазмы на поверхность обрабатываемого изделия.

Использование данной технологии позволит существенно снизить время обработки изделий по сравнению с традиционными химико-термическими способами обработки.

Новизна заключается в том, что одновременно происходит несколько процессов на поверхности изделий (ионная очистка, газонасыщение, перераспределение остаточных напряжений и т. д.). Использование в качестве рабочего тела газа позволяет обрабатывать не только наружную поверхность, но и внутренние полости. Регулируя параметры плазменного потока, можно получить поверхность с заранее заданными свойствами.

В результате воздействия ВЧ-разряда образуются диффузионные слои (рис. 1) глубиной до 10 мкм внутрь образца. Вследствие того, что здесь отсутствует граница раздела фаз между подложкой и сформированными слоями, они имеют намного более прочные связи между собой, чем, например, при напылении твердого сплава на поверхность металла. Изменяя энергетические параметры газового разряда, можно получать различные толщины слоев.



Рис. 1. Диффузионные слои на поверхности металла

Полученные диффузионные слои имеют повышенные, по сравнению с необработанным металлом, на 30 %...40 % значения микротвердости и модуля упругости. Это в совокупности приводит к увеличению срока работы инструмента в 1,5–2 раза.