

УДК 539.1.06:539.23.234

В.В. Тульев, доц., канд. физ.-мат. наук (БГТУ, г. Минск)
И.С. Ташлыков, проф., д-р физ.-мат. наук (БГПУ им. М. Танка, г. Минск)

МИКРОТВЕРДОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ АЛЮМИНИЯ И СПЛАВА АК9, МОДИФИЦИРОВАННОЙ ОСАЖДЕНИЕМ МОЛИБДЕНОВЫХ И ВОЛЬФРАМОВЫХ ПОКРЫТИЙ В УСЛОВИЯХ ИОННОГО АССИСТИРОВАНИЯ

В данной работе для модифицирования поверхности алюминия и сплава АК9 применялся метод ионно-ассистируемого осаждения металлов. Данный метод позволяет в процессе осаждения покрытия облучать поверхность формируемой структуры ускоренными ионами материала покрытия. На подготовленные подложки наносились тонкие пленки на основе молибдена или вольфрама. Ионно-ассистируемое осаждение осуществлялось при ускоряющих напряжениях $U = 7; 15; 20$ кВ. Плотность ионного тока составляла $\sim 4-6$ мкА/см², а интегральный поток ассистирующих ионов – $2 \cdot 10^{16}$ ион/см². В рабочей камере в процессе осаждения поддерживался вакуум при давлении $\sim 10^{-2}$ Па.

Измерение микротвердости образцов производилось на приборе ПМТ-3. Для сравнения данных нами определялось относительное изменение микротвердости модифицированного образца по сравнению с не модифицированным на соизмеримых глубинах проникновения индентора, чтобы исключить влияние масштабного эффекта.

Установлено, что микротвердость модифицированной поверхности образцов из алюминия и сплава АК9 зависит от структурно-фазового состояния исходной подложки. Так для поверхности алюминий, наблюдается увеличение микротвердости. Причинами наблюдаемого упрочнения является введение в матрицу нерастворимых элементов, формирование в приповерхностных слоях структурных радиационных дефектов и включений силицидов, карбидов и оксидов. Для поверхности сплава АК9 при ускоряющей разности потенциалов 7 кВ, наблюдается уменьшение микротвердости. Причиной разупрочнения является радиационно-индуцированный распад твердого раствора и растворение метастабильных выделений. С ростом ускоряющей разности потенциалов (с уменьшением плотности энергии θ , выделяемой в каскаде атомных столкновений) Микротвердость поверхности модифицированного сплава возрастает. Упрочнение происходит вследствие частичного растворения выделений в сплаве, образования новых зон Гинье-Престона и метастабильных выделений, приводящих к повышению дисперсности приповерхностных слоев образцов.