

В.В. КУЛАГИН, Д.Н. СИНЕЛЬНИКОВ, Д.Г. БУЛГАДАРЯН,
М.М. ХАРЬКОВ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕСИ ВОЛЬФРАМА В ГЕЛИЕВОЙ ПЛАЗМЕ НА РОСТ ВОЛЬФРАМОВОГО НАНОПУХА

Представлен обзор и анализ опубликованных экспериментальных данных по облучению поверхности вольфрама ионами гелиевой плазмы при добавлении потока перепыленного вольфрама (W). Показано, что включение W в поток облучения ведет к значительному повышению скорости роста вольфрамового пуха по сравнению со случаем чистого гелиевого облучения. Ускоренный рост проявляется при достижении значительной пористости сформированных структур. В данном случае формирование наноструктур на поверхности вольфрама перестает быть ограниченным диффузией. На основе опубликованных литературных данных получена оценка потока вольфрама, при которой эффект ускорения роста может проявиться.

Описана экспериментальная схема по изучению влияния металлической примеси при значениях потока вольфрама $\Gamma_W \sim 6 \cdot 10^{16} \text{ м}^2 \text{ с}^{-1}$. В качестве источника гелиевой плазмы использовался ВЧИ-разряд, позволивший получить поток гелия $\Gamma_{He} \sim 2 \cdot 10^{21} \text{ м}^2 \text{ с}^{-1}$, при температуре образца $T_s \sim 1100 \text{ К}$ и потенциале смещения на образец $V_b \sim -150 \text{ В}$. В качестве источника W использовалась вольфрамовая нить накала. Описана методика калибровки нити накала в вакуумной установке “Кактус”. Проведена оценка высоты полученного в ВЧИ-разряде слоя вольфрамового пуха на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ). Для получения качественной оценки высоты пуха была измерена зависимость плотности нанопуха от высоты при помощи энерго-дисперсионного анализа. Представлено сравнение оценки высоты вольфрамового пуха с измеренным значением на СЭМе. Полученные результаты планируется использовать в дальнейшем для уточнения выражения для оценки высоты вольфрамового пуха при наличии примеси W в гелиевой плазме.