



RU0310516

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧНЫХ ИОНОВ ДЕЙТЕРИЯ С БЕРИЛЛИЕМ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ПЕРЕПЫЛЕНИЯ

Н.Н. Васильев<sup>1</sup>, В.М. Гуреев<sup>1</sup>, М.И. Гусева<sup>1</sup>, Л.С. Данелян<sup>1</sup>, Н.Г. Елистратов<sup>3</sup>,  
В.В. Затекин<sup>2</sup>, А.М. Зимин<sup>3</sup>, Б.Н. Колбасов<sup>1</sup>, В.С. Куликаускас<sup>2</sup>, В.Г. Столярова<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>РНЦ «Курчатовский институт», Москва, <sup>2</sup>НИИЯФ МГУ, Москва <sup>3</sup>,  
МГТУ им.Баумана, Москва

Бериллий является основным материалом для покрытия первой стенки в проекте Международного термоядерного экспериментального реактора ИТЭР. В условиях ИТЭР неизбежно будут происходить возврат распыленного материала на стенку и образование перепылённых слоев, которые качественно изменят структуру и свойства поверхностного слоя бериллия. Для моделирования процесса перепыления на мишень из полированного бериллия марки ГПИ-56 осуществлён режим эффективного возврата распылённых атомов на поверхность бериллиевой мишени при её бомбардировке интенсивными потоками ионов дейтерия. Исследования проводились на установке МАГРАС, где в качестве источника пучка ионов дейтерия использовалась магнетронная распылительная система. Интенсивность потоков ионов дейтерия с энергией 200 эВ  $\sim 3 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$ . Дозы ионов дейтерия, бомбардирующих мишени, составляли от  $8 \cdot 10^{24}$  до  $2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-2}$ , а их температуры, контролируемые термопарой, находились в пределах от 350 до 420 К. Методами ядер отдачи, обратного резерфордского рассеяния, рентгеноструктурного анализа и электронной микроскопии исследовались накопление дейтерия в бериллии, химический и фазовый состав и микроструктура перепылённых и распылённых слоёв бериллия. В результате проведенных работ показано, что:

- отношение O/Be в зоне распыления составляет 0,1 - 0,15, в зоне перепыления O/Be = 1;

- в зоне распыления бериллий существует в кристаллическом состоянии в виде металла, а в зоне перепыления - преимущественно в виде аморфного оксида;

- в зонах распыления, где формируются блистеры диаметром от 0,5 до 5 мкм, отношение D/Be мало и составляет при 350 К 0,07, при 420 К - 0,04.

- в зоне перепыления, где O/Be = 1, отношение D/BeO = 0,16 независимо от режима облучения и определяется геттерными свойствами бериллия.