

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ УГЛЕРОДА И ВОЛЬФРАМА
НА НАКОПЛЕНИЕ ДЕЙТЕРИЯ В БЕРИЛЛИЕВЫХ МИШЕНЯХ
ПРИ БОМБАРДИРОВКЕ НИЗКОЭНЕРГЕТИЧНЫМИ ИОНАМИ D⁺

В М.Гурсев¹, М И Гусева¹, Л С.Данелян¹, Н Г Елистратов², В В Затекин³, А М.Зимин²,
Б.Н.Колбасов¹, В.С.Куликаускас³, В.Г.Столярова¹

¹РНЦ "Курчатовский институт", г Москва, ²МГТУ им Н Э Баумана, г. Москва,
³НИИЯФ МГУ, г Москва

Кандидатными материалами для обращенных к плазме элементов конструкции международного термоядерного реактора ИТЭР являются бериллий, углерод-углеродный композит и вольфрам. При взаимодействии плазмы с поверхностью наряду с распылением материалов будет происходить их взаимное перепыление, которое может существенно повлиять на накопление в материалах изотопов водорода. Для моделирования процессов перепыления и анализа их влияния на накопление газа нами использовалась магнетронная распылительная система, где мишени из Ве подвергались бомбардировке ионами дейтерия с энергией 200-300 эВ при дозе $10^{25} \cdot 10^{26} \text{ м}^2$. В одной из серий экспериментов вблизи поверхности размещались углеродосодержащие материалы, а в другой проводились совместное распыление W и Ве и переосаждение распыленных атомов.

Химический состав распыленных и перепыленных слоев определялся на ускорителе Ван-де-Граафа резерфордским обратным рассеянием ионов, а накопление дейтерия в мишенях исследовалось методом регистрации ядер отдачи. Анализ результатов позволил сделать следующие выводы:

1. Во всех зонах мишеней при наличии примесей углерода присутствуют тонкие поверхностные слои, обогащенные атомами углерода и водорода. В слоях распыленных зон содержание углерода меньше (10...12 ат.%), чем в перепыленных слоях (24...35 ат.%) В поверхностном слое толщиной 340 нм бериллиевых мишеней в присутствии W содержится незначительное (менее 1 ат.%) количество вольфрама, причем его содержание в перепыленных слоях не зависит от соотношения распыляемых площадей Ве и W. Концентрация дейтерия в зоне распыления вольфрама равна 0,2...0,3 ат. %, что значительно меньше, чем в перепыленных слоях.

2. Добавки других материалов приводят к повышению содержания изотопов водорода в перепыленных слоях на бериллии (отношение D/BeO возрастает с 0,1 для чистого бериллия до 0,12 в присутствии W и 0,16 при наличии углеродосодержащих элементов). Накопление дейтерия в перепыленных слоях на вольфрамовых участках мишени обусловлено переосаждающимися атомами бериллия.

RU0510256