

# ЗАХВАТ ДЕЙТЕРИЯ В СПЛАВЫ ВОЛЬФРАМА И РЕНИЯ

*Голубева Анна Владимировна*

*М. Майер<sup>2</sup>, И. Пот<sup>2</sup>, В. А. Курнаев<sup>1</sup>*



<sup>1</sup>Московский Инженерно-Физический Институт

<sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, EURATOM Association, Germany

*anna-golubeva@yandex.ru*

Взаимодействие водорода с обращенными к плазме материалами (ОПМ) термоядерного реактора – объект многолетних исследований. Несмотря на достаточно внушительную базу данных по взаимодействию водорода с кандидатными материалами ТЯР, остается большое количество открытых вопросов. Один из них – вопрос о влиянии добавки рения в вольфраме на накопление изотопов водорода данным материалом?

Под действием облучения нейтронами термоядерной плазмы будет неизбежно происходить трансмутация вольфрама в рений, а образовавшегося рения – в осмий. В итоге после 10 лет работы промышленного ТЯР изначально вольфрамовый материал, обращенный к плазме, будет содержать до 6 процентов рения и до 11 процентов осмия. Так же рений может быть добавлен в вольфрам для улучшения механических свойств этого хладноломкого материала. Исследования влияния примеси рения в вольфраме на взаимодействие водорода с этим материалом до сих пор не проводилось.

Захват ионов дейтерия в сплавы вольфрама и рения (W-Re) в данной работе исследовался экспериментально, с помощью термодесорбционной методик. Исследовались сплавы W-Re разной структуры и с разным содержанием рения. В качестве реперного материала использовался поликристаллический вольфрам. Вне зависимости от фирмы-производителя и содержания рения все W-Re сплавы имели общую черту – микронных размеров полости в объеме материала.

В экспериментах образцы облучались ионами дейтерия энергии 200 эВ /D. Дозы облучения составляли  $10^{22} \div 10^{24}$  D/m<sup>2</sup>. В термодесорбционных спектрах (ТДС) W-Re сплавов был обнаружен высокотемпературный пик при температуре 850 К, отсутствующий в ТДС поликристаллического вольфрама. Этот пик объяснен захватом дейтерия в газонаполненные полости в материале.

Захват дейтерия в W-Re материалы существенно зависит от структуры материала. Напротив, содержание рения в сплаве в диапазоне 1-10% не влияет выражено на удержание дейтерия материалом. Поэтому трансмутация вольфрама в рений под действием нейтронного облучения в реакторе синтеза не будет влиять на захват изотопов водорода обращенным к плазме вольфрамом.

При отжиге пористых образцов W-Re сплавов, а так же при их высокодозном облучении низкоэнергетичным дейтерием был обнаружен эффект залечивания полостей в объеме материала. В работе обсуждаются особенности обнаруженного эффекта.