

Сведения о ходе выполнения проекта по соглашению №14.613.21.0009 от 26.08.2014 г.

(Руководитель проекта – кандидат физико-математических наук А.В. Спицын)

1. В ходе выполнения проекта «Исследование поведения изотопов водорода в материалах термоядерных реакторов» по Соглашению о предоставлении субсидии №14.613.21.0009 от 26 августа 2014 года с Министерством образования и науки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе №3 в период с 1 июля по 31 декабря 2015 года выполнялись следующие работы:

1. Проведение экспериментальных исследований проникновения дейтерия через аустенитную сталь 12X18H10T.
2. Насыщение экспериментальных образцов вольфрама радиогенным гелием.
3. Анализ экспериментальных образцов вольфрама, насыщенных радиогенным гелием: исследование морфологии поверхности образцов и определение концентрации гелия с использованием метода сканирующей электронной микроскопии.
4. Подготовлен промежуточный отчет о ПНИ и рассмотрен на научно-техническом совете ККФХТ НИЦ "Курчатовский институт".
5. Разработана отчетная документация за 3 этап работ по соглашению в соответствии с требованиями нормативных актов Минобрнауки России.

Кроме того, иностранным партнером – центром водородных исследований университета города Тояма выполнены следующие работы:

1. Проведены экспериментальные исследования дейтерия/трития в повреждённых образцах вольфрама и сплава вольфрам-рений с использованием метода рентгеновской люминесценции образцов, насыщенных тритием.

На третьем этапе проведены экспериментальные исследования проникновения дейтерия через аустенитную сталь 12X18H10T, а также выполнена подготовка образцов для исследований, проводимых на последующих этапах: насыщение экспериментальных образцов вольфрама радиогенным гелием и анализ экспериментальных образцов вольфрама, насыщенных радиогенным гелием: исследована морфология поверхности образцов и определение концентрации гелия с использованием метода сканирующей электронной микроскопии.

При измерении проникающего потока дейтерия через сталь 12X18H10T получена зависимость проникающего потока от давления близкой к корневой

$J \sim p^{0,53}$. На основании проведённых экспериментальных исследований и полученных в них данных, были рассчитаны коэффициент диффузии D и константа проницаемости P . Константу проницаемости для стали 12X18H10T можно определить как $P = 1,24 \cdot 10^{-7} \cdot \exp(-60200 / RT)$, моль/(м·с·Па^{0,5}), а коэффициент диффузии для стали 12X18H10T – $D = 3,7 \cdot 10^{-6} \cdot \exp(-59000 / RT)$, м²/с, что близко к величинам для иностранного аналога – стали SS316.

Используя эти параметры, можно легко оценить проникающий поток дейтерия через любую нагретую поверхность из стали 12X18H10T, в диффузионно-ограниченном режиме (оценка проникающего потока сверху), в диапазоне давлений от 0,1 до 100 Па, и температурном диапазоне 350 – 600 °С.

Иностранным партнером (центром водородных исследований университета г. Тояма) проведены экспериментальные исследования накопления дейтерия/трития в повреждённых образцах вольфрама и сплава вольфрам-рений с использованием метода рентгеновской люминесценции образцов, насыщенных тритием.

Использованные в работе методы и установки оцениваются на уровне лучших мировых аналогов.

За отчетный период все запланированные работы выполнены в полном объёме.