



Проведены успешные испытания покрытий из карбида бора импульсной тепловой нагрузкой, возможной в диверторной зоне токамака ИТЭР

Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН

Авторы: Д.Е. Черепанов, А.В. Бурдаков, Л.Н. Вячеславов, С.Р. Казанцев, И.В. Кандауров, А.А. Касатов, В.А. Попов, Г.А. Рыжков, А.А. Шошин

Одной из важнейших проблем, возникающих при создании термоядерного реактора, является выбор материала для покрытия обращенных к плазме компонентов. С целью уменьшения влияния эрозии обращенного к плазме материала на ее удержание необходимо выбирать термостойкие вещества с низким зарядовым числом. Среди подходящих с этой точки зрения материалов можно отметить высокотемпературные керамики. На стенде комплекса БЕТА были проведены испытания термическими ударами карбида бора (B_4C) в виде монолитного образца и покрытий, нанесенных на вольфрам тремя методами. Результаты испытаний показали конкурентоспособность покрытий из карбида бора вольфраму и бериллию, на которые часто падает выбор при выборе защитного материала первой стенки и дивертора современных токамаков.

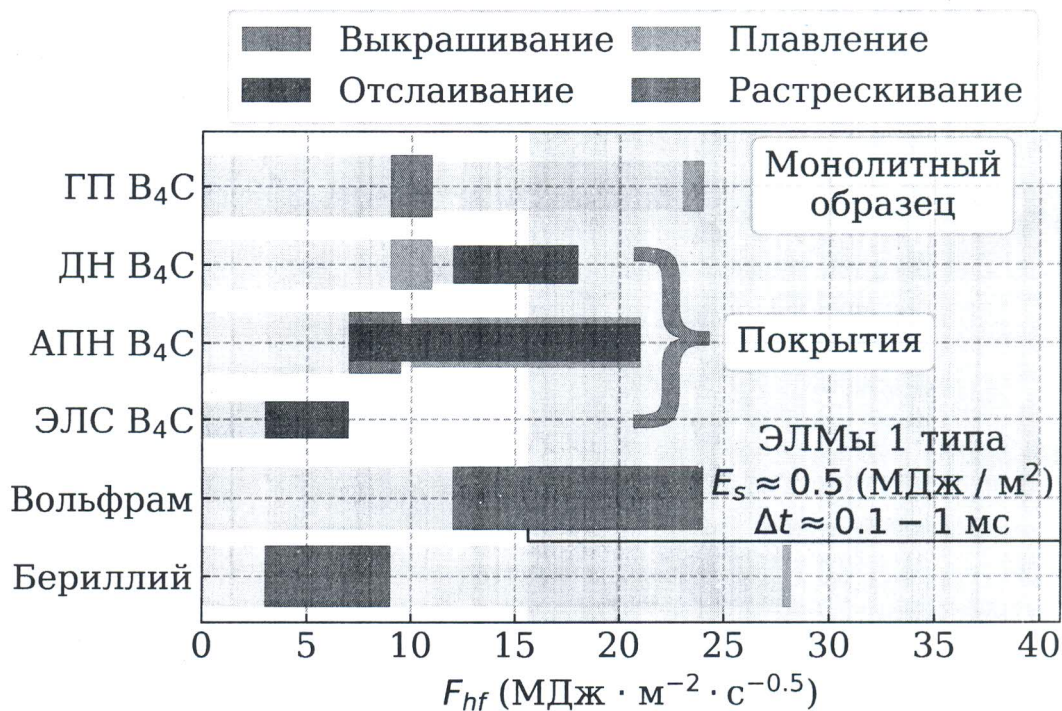


Рисунок 1: Критические значения параметра потока тепла F_{hf} , при достижении которых начинается эрозия с потерей вещества, ГП – метод горячего прессования, ДН – детонационное напыление, АПН – атмосферное плазменное напыление, ЭЛС – электронно-лучевой синтез, $F_{hf} \sim W_s \cdot \sqrt{t}$, где W_s – поверхностная плотность мощности импульсного нагрева, t – длительность нагрева ($t \sim 0.1 - 1$ мс).

Публикации:

1. D.E. Cherepanov et al. In situ study of thermal shock damage to high-temperature ceramics //Nuclear Materials and Energy. – 2023. – Т. 36. – Р. 101495
2. Подготовлена статья в журнал «ВАНТ» по результатам испытания покрытий из B_4C