

## ОСОБЕННОСТИ МАТЕРИАЛОВ КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Дячук А.В.

Научный руководитель – доц. каф. «Технологии конструкционных материалов и материаловеденье» Клименко Н.Н.

### **Цель работы: изучить материалы, их состав, влияние радиационного облучения на материалы и применение в атомной промышленности**

Металлы, из которых изготовлены реакторы, подвергаются облучению различными элементарными частицами, образующимися при работе реактора. Эти частицы, особенно быстрые нейтроны, глубоко проникают внутрь металла и вызывают остаточное изменение его свойств.

Изменение свойств обусловлено тем, что внедряющиеся в кристаллическую решетку элементарные частицы, в особенности нейтроны, не имеющие электрического заряда и поэтому электрически не взаимодействующие с электронами и протонами, выбивают из регулярных мест в решетке атомы, которые, в свою очередь, могут выбить попадающиеся на пути другие атомы. Теория показывает, что один нейтрон может вывести из равновесного состояния при помощи выбитых атомов до 300 атомов в алюминии. Такие сильные нарушения в кристаллической решетке создают в ней дефектные места.

Необходимо еще иметь в виду, что при облучении могут появиться атомы новых элементов в результате деления или захвата нейтрона ядром атома основного металла. При длительном облучении чистый металл может превратиться в сплав вследствие превращения некоторого числа его атомов в другие элементы.

Наконец, в результате нейтронного облучения металл может стать радиоактивным и опасным для здоровья человека.

Целесообразность использования материалов в ядерных энергетических установках (ЯЭУ) определенного типа зависит от конструктивных особенностей ЯЭУ, используемого теплоносителя, энергетического спектра нейтронов и т.д. Как говорилось ранее, нейтронное облучение материалов приводит к следующим изменениям характеристик материалов: упрочнению; низко- (НТРО) и высокотемпературному (ВТРО)

радиационному охрупчиванию; радиационной ползучести; радиационному росту и радиационному ураспуханию; появлению наведенной активности.

Именно эти характеристики, наряду с коррозионной стойкостью, являются приоритетными при оценке и сравнении различных конструкционных материалов. При разработке новых материалов главной задачей является достижение минимального или допустимого изменения этих характеристик с целью обеспечения требуемой надежности и долговечности элементов конструкции.

Требование малой активированности или быстрого спада наведенной активности в настоящее время является обязательным при разработке проектов термоядерных реакторов (ТЯР) ввиду существенно большего, чем в активной зоне реактора деления, объема облучаемых конструкций.

**Вывод:** Так, ядерное облучение, увеличивая прочность простых сталей в 1.5—2 раза, примерно в такой же степени уменьшает пластичность и вязкость. Эффект ядерного упрочнения металла подвергнутого предварительно обычным методам упрочнения (наклеп, закалка), меньше, чем в случае неупрочненного, отожженного металла. С повышением температуры эффект ядерного облучения уменьшается и при температурах выше порога рекристаллизации он практически отсутствует.

Список литературы:

1. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ – ВЫЗОВ 21 ВЕКА В.Н. Воеводин