

Список использованных источников

1. Лабунец, В. Ф. Износостойкие боридные покрытия / В. Ф. Лабунец, Л. Г. Ворошнин, М. В. Киндрачук. – К.: Тэхника, 1989. – 158 с.
2. Ляхович, Л. С., Ворошнин, Л. Г., Панич, Г. Г. Борирование сталей в расплавленных средах // МиТОМ, 1969.
3. Ворошнин, Л. Г. Состояние и перспективы диффузионного легирования микрообъектов /Л. Г. Ворошнин, Ф. И. Пантелеенко, В. М. Константинов // Перспективы развития поверхностного и объемного упрочнения сплавов: сборник научных трудов, посвященный 40-летию кафедры «Материаловедение в машиностроении» / под ред. Ворошнина Л. Г.; БНТУ. – Минск, 2004. – С. 106 – 114.
4. Термомодиффузионная поверхностная обработка [Электронный ресурс] / Борирование. – Режим доступа: <http://www.besto.by/vidy-obrabotok/borirovanie>. – Дата доступа: 23.03.2017.

УДК 621.745.669.13

Актуальность радиационного материаловедения

Студент гр.10401116 Веремеюк С. Р.
Научный руководитель – Вейник В. А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Радиационное материаловедение описывает взаимодействие излучения радиоактивных материалов с веществом, значит, это широкий предмет для изучения, охватывающий многие формы облучения вещества. Некоторые из наиболее существенных эффектов облучения материалов происходят в ядрах ядерных реакторов, где атомы, составляющие структурные компоненты, смещаются. Последствия радиации для компонентов активной зоны включают изменение формы и объема, уменьшение твердости, резкое снижение пластичности и увеличение хрупкости, а также изменение восприимчивости к вызванному окружающей средой растрескиванию. Чтобы структуры материалов выполняли свою цель, необходимо четкое понимание влияния излучения на материалы, чтобы учесть эффекты облучения при проектировании, смягчить его влияние, изменив условия эксплуатации, или служить руководством для создания новых, более радиационно-терпимых материалов, которые могут лучше соответствовать их назначению.

Привлекательность ядерной энергетики для сегодняшнего дня и для завтра обусловлена огромными улучшениями, которые были достигнуты в процессе эксплуатации реакторов и в нашем понимании того, как эти инженерные системы деградируют и терпят неудачу. Но привлекательность ядерной энергетики также обусловлена новыми концепциями для передовых реакторов, которые предлагают повышение безопасности и надежности, энергоэффективность, экономическую рентабельность. Ядерная энергетика обещает производить водород в чистом и дешевом процессе, который обеспечит будущую водородную экономику. Все эти улучшения приносят прибыль. Новая концепция, которая дает лучшую производительность из этого источника энергии, также включает более агрессивные среды, более высокие температуры и более высокие уровни облучения. И мешает это достичь поведение материалов, оно препятствует преодолению разрыва между концепцией и реальностью. Важнейшую роль в среде радиации, созданной в активной зоне реактора, играют радиационные материалы. Это первостепенный элемент в будущем ядерной энергии в мире. Именно с этой точки зрения сформулирован этот текст: чтобы обеспечить обоснованное, фундаментальное понимание радиационных эффектов в конструкционных материалах. Конструкционные материалы в реакторных системах яв-

ляются преимущественно кристаллическими. Практически все конструкционные материалы в реакторах являются металлическими, и многие материалы, предложенные для более агрессивных условий в передовых реакторных концепциях, также являются металлами. Типы излучения, которые могут выдерживать конструкционные материалы состоят из нейтронов, ионов, электронов и гамма-лучей. Все эти формы излучения обладают способностью вытеснять атомы из их узлов решетки, что является фундаментальным процессом, который управляет изменениями структурных металлов, описанными ранее. Включение ионов среди облучающих частиц обеспечивает привязку к другим областям и дисциплинам, таким как использование ускорителей для (переработки ядерных отходов) переработки ядерных отходов или к созданию новых материалов путем ионной имплантации, ионно-лучевого смещения, ионной имплантации с плазмой и ионного пучка.

Сегодня для стержней регулирования атомных реакторов применяют материалы, поглощающие нейтроны: изотопы бора, гафния, бористая сталь, графит. Элементы реактора, находящиеся в неактивной зоне изготавливают из специальных нержавеющей сталей перлитного и аустенитного классов. Аустенитные стали хорошо сопротивляются высоким температурам, а также имеют высокую коррозионную стойкость в газах, воде, жидком натрии. Почти все отечественные узлы ядерных реакторов: оболочки твэлов, технологические каналы и т. д. изготавливаются из этих сталей. Но из-за склонности к склонности аустенитных сталей к коррозионному растрескиванию их все чаще заменяют низколегированными перлитными сталями. Также для изготовления оболочек твэлов используется магний, обладающий низким сечением поглощения тепловых нейтронов, малой теплопроводностью и малой плотностью. В Англии магниевые сплавы применяют в реакторах: Колдер-Холла, Беркли, Брадуэлла и т. д.

Основная биологическая защита окружающей среды состоит из тяжелого бетона. А нейтронная защита внутри корпуса состоит, как правило, из борированных листов, болванок и труб, заполненных графитом.

В США в реакторах 4-го поколения применяют сплавы на основе молибдена, вольфрама и рения. Обобщенно можно сказать, что применяются композитные и керамические материалы. Особенно выделяется керамика на основе карбида кремния.

Россия же сегодня развивает проект СВБР-1000 (свинцово-висмутовый быстрый реактор), предельная температура его ограничена 620 градусами по Цельсию.

И как итог хочется отметить, что перспектив для разработки очень много. Нужно повышать, как радиационную, так и тепловую стойкость. Например, если повысить температуру на СВБР-1000 до 650, то его производительность возрастет на 11–12%, говорят эксперты. А ведь температура поднимается всего на 30 градусов!

УДК 669.268.7

Технология хромирования деталей машин гальваническим методом

Студент гр. 10401115 Иванов А. И.
Научный руководитель – Вейник В. А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Обработка изделий методом хромирования может применяться в качестве декоративной обработки, а также для предохранения от коррозии и увеличения твердости поверхности изделия. Слой хрома, нанесенный на деталь, увеличивает его эксплуатационные свойства, продлевает срок службы.

Классификация хромирования осуществляется по способу нанесения хрома на деталь. Самое широкое применение получили электролитическое (гальваническое) и диффузионное хромирование.