

различие их физико-химических и термодинамических свойств [1]. В работе [2] показано, что в состав ТРО могут входить следующие радионуклиды: ^{137}Cs , ^{60}Co , $^{154, 155}\text{Eu}$, ^{244}Cm , ^{36}Cl , ^{14}C , ^{55}Fe , ^{90}Sr , ^{133}Ba и др. Однако разработка методов и аппаратов для их извлечения из объема РАО требует выявления закономерностей, связывающих параметры дезактивации (температура, давление, скорость высокотемпературного потока, состав газа) и степень извлечения радионуклидов.

Проведено моделирование процесса переработки ТРО в низкотемпературной равновесной плазме. Для этого была разработана квазиодномерная математическая модель процесса тепломассопереноса при сублимации актиноидов, продуктов деления и активации с поверхности дезактивируемых углеродных РАО. В качестве расчетной области выбиралась эквивалентная ячейка бесконечной длины и толщиной области поверхностного загрязнения не более 2 мкм. Решалось уравнение теплопередачи с граничными условиями третьего рода при отсутствии тепловых потерь за счет излучения. В качестве теплоносителя и плазмообразующего газа выбирался аргон, теплофизические свойства которого зависели от температуры и времени дезактивации.

В ходе работы проведена оценка следующих факторов, влияющих на процесс термической дезактивации ТРО в низкотемпературной равновесной аргоновой плазме: среднемолекулярная газовая температура плазмы, скорость газового потока (при ламинарном течении), концентрация радиоактивных загрязнителей и время проведения процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Myshkin V.F., Khan V.A., Izhoikin D.A. et. al. Isotope effects of plasma chemical carbon oxidation in a magnetic field // Natural Science. 2013. V.5. №1. P. 57–61.
2. Бушуев А.В., Кожин А.Ф., Зубарев В.Н. и др. Возможность утилизации отработавших графитовых втулок реакторов СХК путем сжигания // Атомная энергия. Февраль 2003. Т.94 Вып. 2. С. 130–137.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ И РАСТВОРИМОСТИ ПОКРЫТИЙ ОКСИНИТРИДОВ ТИТАНА ОСАЖДЕННЫХ МЕТОДОМ РЕАКТИВНОГО МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

Е.Л. Бойцова, Л.А. Леонова, А.А. Пустовалова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: leonovala@tpu.ru

Покрытия на основе оксида и оксинитрида титана на медицинских изделиях вызывают интерес из-за своей отличной биосовместимости, высокой химической стабильности, коррозионной стойкости и низкой токсичности. Оксинитридные покрытия медицинских имплантатов защищают металлическую подложку от коррозионного воздействия сред организма. Целью данной работы являлось исследование морфологии, поверхностных свойств и растворимости *in vitro* покрытий тройной системы Ti-N-O в физиологическом растворе NaCl (0,9%).

Ti-N-O покрытия были получены методом реактивного магнетронного распыления. В качестве подложки для нанесения односторонних покрытий использовались пластины из кристалла NaCl (10×10 ×1мм) [1]. Изображения сканирующего электронного микроскопа Quanta 400 показывают, что покрытие имеет мелкозернистую морфологию поверхности. Структуру покрытия формируют сферические элементы (зерна). Размер зерен варьируется в интервале (6–75) нм [2]. Экспериментальные образцы подвергались растворению в физиологическом растворе NaCl (0,9%, pH=7) в течение 30 суток.

Для обнаружения элементов покрытия в растворителе после извлечения образцов, использовали рентгенофлуоресцентный (РФЛА, Thermo Electron QUANT'X, США) и атомно-эмиссионный (АЭС, ICAP 6300 Duo, США) анализы [3]. Результаты АЭА так же, как РФЛА, указывают на ожидаемо высокую концентрацию натрия в растворе, а микроколичества (следы) титана подтверждают химическую стойкость оксинитридного покрытия.

Поверхностные свойства, такие как смачиваемость и свободная энергия были изучены для определения уровня растворимости Ti-N-O покрытия [2]. Измерения контактного угла смачивания показали, что покрытие является гидрофобным с краевым углом выше 90 градусов и низкой свободной поверхностной энергией. Гидрофобные поверхности склонны к захвату пузырьков воздуха из-за углеводородной контаминации, что может предотвратить адсорбцию белков и адгезию клеточных рецепторов.

Таким образом, экспериментально подтверждена низкая степень растворения покрытия в физиологическом растворе NaCl (0,9%). Спектроскопическими методами анализа (АЭС, РФЛА) установлено, что покрытие Ti-N-O образцов коррозионно-стойко и не вносит изменений в качественный и количественный состав физиологического раствора. Низкая степень растворимости и гидрофобность покрытия, может предотвратить корродирование металлической поверхности, а также остановить выход посторонних ионов с поверхности стальных стентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pichugin V. F., Sun Zh, Gutor S. S. J. Surf. Investig. X-ray, Synchrotron Neutron Tech. – 2016. –V.10. – P. 282.
2. Конищев М.Е., Кузьмин О.С., Пустовалова А.А. и т.д. Структура и свойства покрытий на основе Ti-O-N, сформированных методом реактивного магнетронного распыления // Известия вузов.Физика. – 2013. – Т. 56. – № 10. – с 35-40.
3. Беккер Ю. Спектроскопия. – М.: Техносфера, 2009. – 528с.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА МЕДИЦИНСКОГО ИЗОТОПА ^{99m}Tc НА РЕАКТОРЕ ИРТ-Т

Е.А. Бондаренко, А.Г. Наймушин, М.Н. Аникин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: evgeney345@yandex.ru

В настоящее время радионуклидные методы диагностики и терапии вошли в повседневную медицинскую практику во всем мире. Рынок радиофармпрепаратов потребляет более 50 % всей производимой изотопной продукции [1]. Настоящая работа посвящена исследованию возможности расширения производственных мощностей изотопа ^{99m}Tc на реакторе ИРТ-Т.

Элемент ^{99m}Tc обладает коротким периодом полураспада (6,04 часа), в связи с этим его использование в клиниках имеет определенные сложности. По этой причине широкое распространение получили генераторы на основе ^{99}Mo , результатом распада которого является ^{99m}Tc . Изотоп ^{99}Mo получают путем бомбардировки мишени с ^{98}Mo реакторными нейтронами.

В реакторе ИРТ-Т ^{98}Mo облучается только в каналах, расположенных в «бериллиевой ловушке». В настоящей работе будет рассматриваться возможность организации канала в периферийной части околореакторного пространства для облучения молибдена.