**Нанесение покрытий металлического технеция-99 методом MOCVD**

***Дружинин С.М.1, Сахоненкова А.П.,1,2,3 Мирославов А.Е.1,2,3, Тюпина М.Ю.,1,3 Пятериков В.Ф.1***

*Стажер*

*1* *Радиевый институт им. В.Г. Хлопина, Санкт-Петербург, Россия*

*2 Санкт-Петербургский Государственный университет, химический факультет, Санкт-Петербург, Россия*

*3 Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ, Челябинская область, Озерск, Россия*

*E-mail:* [*druzhinin.stas2k17@yandex.ru*](mailto:ivanov@yandex.ru)

Возможность использования технеция-99 для защиты ответственных узлов установок, эксплуатирующихся в морской воде, от биообрастания рассматривалась еще акад. В. И. Спицыным, одним из основоположников химии технеция. Показано, что плотная технециевая фольга не подвергается биологическому обрастанию в морской воде и в то же время обладает высокой коррозионной стойкостью [1].

Одним из наиболее эффективных способов нанесения металлических покрытий является химическое осаждение из газовой фазы. Карбонильные комплексы технеция-99 являются подходящими прекурсорами для нанесения металлических покрытий технеция-99, поскольку имеют высокое давление паров, а побочным продуктом их разложения является угарный газ [2].

В данной работе была испытана методика нанесения металлических покрытий технеция-99 с использованием H99Tc(CO)5 в качестве прекурсора. Для этого H99Tc(CO)5 был получен по реакции восстановления 99TcBr(CO)5 с высоким выходом до 76% и охарактеризован методом ИК-спектроскопии и масс-спектрометрии.

Нанесение покрытий металлического технеция-99 проводили при трех температурных режимах (300°С, 400°С и 500°С). Методом рентгенофазового анализа был подтвержден химический состав нанесенных покрытий. Было показано, что покрытие нанесенное при 300°С является аморфным, а отжиг покрытий при 700°С способствует структурированию покрытия. Также можно наблюдать смещение центров пиков на дифрактограммах при увеличении температуры нанесения, которое может быть объяснено образованием химических связей между атомами технеция-99 покрытия и титана подложки.

Поверхность полученных покрытий была исследована при помощи сканирующего электронного микроскопа. Повышение температуры нанесения способствует равномерности нанесения покрытия. Наиболее пористым является покрытие, нанесенное при 300°С без отжига. Отжиг способствует уменьшению размера агломератов. Агломераты покрытия имеют округлую форму. Только отожженное при 500°С покрытие отличается по структуре от остальных: агломераты имеют звездчатую форму.

Испытание на выщелачивание в 5%-ном растворе NaCl, имитирующем морскую воду показало, что увеличение температуры нанесения покрытия уменьшает процент выщелачивания технеция-99, а отжиг позволяет практически полностью его подавить.

Проведено испытание на биообрастание отожженного покрытия, нанесенного при 300℃. Было показано, что отжиг значительно увеличивает эффективность противодействия биообрастанию технециевых покрытий.

*Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда № 22-13-00057, <https://rscf.ru/project/22-13-00057/>*

**Литература**

1. Spitsyn, V.I., Strekalov, P.V., Balakhovskii, O.A., and Mikhailovskii, Yu.N., Dokl. Akad. Nauk SSSR, 1982, vol. 266, no. 4, pp 921–924.

2. Sidorenko G.V., Volatile Technetium Carbonyl Compounds: Vaporisation and Thermal Decomposition, Radiochemistry, 2010, vol. 52, no. 6, pp. 638-652.