**Исследование химических и электрохимических плёнок из политиофена в качестве защитных покрытий**

***Вердиева А.Ш.1, Татосян Г.К.2***

*Студентка, 4 курс бакалавриата*

*1Российский химико-технологический университете имени Д.И. Менделеева, институт химии и проблем устойчивого развития (на правах факультета) Москва, Россия*

*2Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия*

*E-mail: [aidakelt@yandex.ru](mailto:aidakelt@yandex.ru)*

Известно, что покрытия на основе ионов Cd+2 или Cr+6 являются довольно токсичными. В работе рассматривается возможность замены данных покрытий на проводящий полимер политиофен.

Политиофен – органический полимер, который представляет собой твёрдое вещество красного, оранжевого или чёрного цвета, практически не растворимое в воде. В основном растворяется в таких растворителях, как хлороформ, ацетонитрил, дихлорметан и тетрагидрофуран. Политиофен также обладает высокой электропроводностью (его проводимость обычно превышает 100 См/см) и термической и химической стабильностью [1].

В ходе работы покрытия из политиофена были получены химическим и электрохимическим способом.

Химический синтез покрытий из политиофена проходил по методу СИЛАР [2]. Покрытия наносились на подложку из стали. Было сделано 13 образцов разной толщины. При измерении средняя толщина составила от 3,86 нм до 18,16 нм, в зависимости от количества слоев покрытия.  Далее была измерена коррозионная стойкость. Для ускоренной оценки защитной способности покрытий использовали экспресс-метод капли с применением реактива Акимова [3]. В результате, полученные покрытия, не показали хорошую защитную способность.

Электрохимический синтез состоял в том, что покрытие наносилось водно-спиртового электролита на подложку никеля. В качестве проводящей среды в раствор добавляли 85% ортофосфорную кислоту. Такой выбор кислоты обусловлен тем, что другие кислоты, такие как серная и соляная, более активны к никелю, и при взаимодействии вступают с ним в реакцию. Напряжение подбиралось экспериментально. Итоговые покрытия наносились при напряжении равным 3 В и имели жёлто-оранжевый оттенок.

Полученные покрытия образцов были растворены в метилпиролидоне. После этого его выпарили до получения тонкой плёнки. Исследование полученных пленок методом ИК-спектрометрии показало, что в соединении присутствуют пики серы на 617,22 см–1 (ИК-спектр серы лежит в диапазоне 710-570 см–1) и предположительно плоские полосы валентных колебаний C-C тиофена 1087,85 см–1 и 1025,13 см–1; 1180,44 см–1 и 1219,01   
см–1; 1373,32 см–1, 1396,46 см–1, 1442,75 см–1; 1519,91 см–1 и 1543,05 см–1, а так же наличие синглетного пика, при 717,52 см–1, указывает на характерные внеплоскостные колебания С—Н связей одинакового типа, что свидетельствует о полимеризации молекул тиофена по положениям 2, 5 Это доказывает, что данные покрытия состоят из политиофена.

**Литература**

1. Tsai J.-C., Chen Y.-P. Application of a volume-translated Peng-Robinson equation of state on vapor-liquid equilibrium calculations // Fluid Phase Equilib. 1998. Vol. 145. P. 193-215.

2. Debi Patil, Ajay Jagadale, [Chandrakant Lokhande](https://www.researchgate.net/profile/Chandrakant-Lokhande?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19) [Synthesis of polythiophene thin films by simple successive ionic layer adsorption and reaction SILAR method for supercapacitor application](https://www.researchgate.net/publication/257230033_Synthesis_of_polythiophene_thin_films_by_simple_successive_ionic_layer_adsorption_and_reaction_SILAR_method_for_supercapacitor_application)//Synthetic Metals 162 (s 15-16): 1400-1405, September 2012, DOI:10/1016/j.synthmet.2012.05.023

3. CRC Handbook of Chemistry and Physics. 102nd Ed. / ed. Rumble J.R. Boca Raton, FL: CRC Press, 2021.