**Морфологическое исследование мембран на основе ацетата целлюлозы при электрогидродинамической обработке**

***Мошков А.И.1 , Кецко А.И.1 , Василевская А.Э.1***

*Аспирант, 1 курса аспирантуры*

*1Национальный исследовательский университет ИТМО,*

*центр химической инженерии, Санкт – Петербург, Россия*

 *E-mail: moshkov.ai@yandex.ruE-mail*

Мембраны Nafion, широко применяемые в топливных элементах, представляют собой ограничивающий фактор для коммерциализации и распространения таких систем. Эти ограничения обусловлены высокой стоимостью производства и ограниченной эффективностью переноса протонов, которая связана с высокой гидрофобностью материала Nafion [2,4]. С целью преодоления данных трудностей вызывает значительный интерес новая стратегия разработки биополимерных материалов [1,3]. Применение ацетата целлюлозы, как представителя биополиморов, представляет собой перспективный вариант в силу её доступности, низкой стоимости, легкости модификации и высоких механических характеристик и протонопроницаемости. Данное исследование направлено на изучение связи между концентрацией и скоростью подачи раствора ацетата целлюлозы и формированием частиц различного размера и формы. Полученные образцы проанализированы с использованием сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Реологический анализ напряжений в растворах с разными скоростями подачи позволяет лучше понять механизм трансформации частиц в волокна.

Раствор ацетата целлюлозы был подвергнут исследованию с использованием ротационного реометра Physica MCR 502, Anton Paar (Австрия) с системой "цилиндр в стакане" CC27 для измерения напряжения сдвига. Диапазон скоростей сдвига составлял от 0,1 до 1000 с-1 при константной температуре раствора 25,0 ± 0,2 °C, которая была поддерживаема с использованием термостатического модуля C-PTD200 с элементом Пельтье. Процесс электроформования раствора ацетата целлюлозы осуществлялся с помощью установки электрогидродинамического распыления NANON-01A, Mecc (Япония), с распылением раствора через иглу на алюминиевый коллектор при комнатной температуре и различными скоростями подачи раствора. Морфология поверхности полученных микрочастиц была исследована с помощью сканирующего электронного микроскопа Vega-3, Tescan (Чехия).

В результате электроформования были получены сферические микрочастицы ацетата целлюлозы. При увеличении концентрации наблюдался переход частиц в волокноподобные объекты. Наблюдаемое переходит от распыления к прядению раствора ацетата целлюлозы может быть связано с превышением критического значения количества макромолекул в растворе, что приводит к формированию волоконного структурного состояния и переформированию микрочастиц.

**Литература**

1. Karimi M. B., Mohammadi F., Hooshyari K. Recent approaches to improve Nafion performance for fuel cell applications: A review //International Journal of Hydrogen Energy. – 2019. – Т. 44. – №. 54. – С. 28919-28938.

2. Eldin M. S. M. et al. Novel aminated cellulose acetate membranes for direct methanol fuel cells (DMFCs) //International Journal of Electrochemical Science. – 2017. – Т. 12. – №. 5. – С. 4301-4318.

3. Musa M. T. et al. Recent biopolymers used for membrane fuel cells: Characterization analysis perspectives //International Journal of Energy Research. – 2022. – Т. 46. – №. 12. – С. 16178-16207.

4. Zhu L. Y. et al. Recent developments in high-performance Nafion membranes for hydrogen fuel cells applications //Petroleum Science. – 2022. – Т. 19. – №. 3. – С. 1371–1381.