ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/175

ОЦЕНКА ПОВЕДЕНИЯ НАПОЛНЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ ПО РАЗМЕРНОСТИ МИНКОВСКОГО

¹Минакова Н.Н., ²Ушаков В.Я.

¹*Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия*

²*Томский политехнический университет, Томск, Россия*

Наполненные полимеры широко применяются в различных областях экономики: резисторы, заземляющие устройства, антистатические изделия и т.д. [1]. Поэтому актуальна разработка инструментария для изучения взаимодействия «структура-свойства».

В работах [1-2] экспериментально показано, что анализ топологии макроструктуры наполненных полимеров для оценки величины электропроводности может быть выполнен по фрактальным и текстурным характеристикам. Однако при использовании наполненных полимеров в электроустановках важны физические свойства, механические свойства и т.д.

В докладе рассматривается упрощенный подход к оценке изменения свойств наполненных полимеров при работе в агрессивных средах. Была выдвинута гипотеза о том, что подход, учитывающий широкий спектр градаций серого на микрофотографии структуры наполненных полимеров можно построить на моделях, применяемых для анализа цветового пространства. Была выбрана модель YUV и метод Отсу [3]. Для упрощения оценки выбран фрактальный параметр – размерность Минковского (Д).

Были проведены численные эксперименты с помощью специально разработанной программы ЭВМ. Объекты исследования – микрофотографии наполненных техническим углеродом каучуков.

Установлено, что размерность Минковского монотонно изменяется с концентрацией наполнителя. С повышением концентрации размерность увеличивается. Выявленная закономерность позволяет считать, что предложенный параметр реагирует на электропроводность и физико-механические характеристики. Установлено, что существует корреляционная связь между размерностью Д и характеристиками, отражающими степень набухания в агрессивной среде: при уменьшении Д возрастает влияние агрессивной среды. Размерность Минковского сравнивалась с вязкостью полимеров. Установлено, что при повышении вязкости она увеличивается.

На основании выполненных исследований сделаны следующие выводы:

1. Предложен инструментарий для оценки свойств наполненных полимеров при работе в агрессивных средах. Использование моделей UYV и Otsu позволяет реализовать перевод в бинарное изображение, отражающее особенности структуры, характерные для формирования физико-химических свойств, наполненных техническим углеродом каучуков, влияющих на работу в агрессивной среде.

2. Размерность Минковского позволяет оценивать работоспособность в агрессивных средах: ее увеличение связано с увеличением работоспособности в агрессивных средах. Закономерность не зависит от величины выбранного окна для расчета параметров изображения макроструктуры.

Представлены рекомендации по оценке поведения выбранных объектов исследования в агрессивных средах.

Литература

1. Минакова Н.Н., Сквирская И.И., Ушаков В.Я. Высоковольтные характеристики материала с углеродным наполнителем для объемных резисторов // *Электричество*. 1986. № 5. С.59-60.
2. Абраменко Е.А., Минакова Н.Н., Ушаков В.Я. Исследование свойств полиэтилена с наноразмерными наполнителями специальной обработкой изображений макроструктуры // *Известия высших учебных заведений. Физика*. 2008. Т. 51. № 7. С. 39-42.
3. URL: <http://www.labbookpages.co.uk/software/imgProc/otsuThreshold.html>. [Электронный ресурс]. (дата обращения 25.05.2018)