

## Воздействие неоднородного электрического поля на водонефтяную эмульсию в микрожидкостной ячейке<sup>1</sup>

Муллаянов А.И., Мусин А.А., Зиннатуллин Р.Р., Ковалева Л.А.

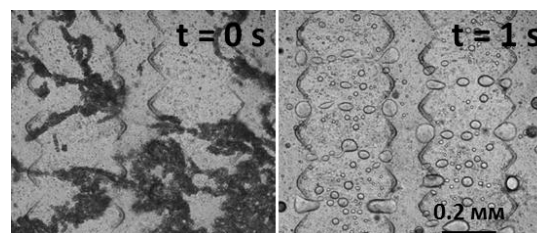
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Уфа

В современном мире человек каждый день сталкивается с применением эмульсий в повседневной жизнедеятельности, начиная от пищи (низкокалорийные продукты, маскировка вкуса, улучшение текстурных и сенсорных свойств пищи) [1], косметики (крема с капсулированными ингредиентами) [2], лекарственных средств (технологии транспорта лекарственных веществ) [3] и др. Эмульсии могут быть использованы в дизельных двигателях для снижения вредных выбросов, увеличения эффективности сгорания [4]. На основе эмульсий производят адгезивы чувствительные к давлению [5].

Однако существуют отрасли промышленности, где эмульсии являются негативным фактором производства, например, добыча углеводородов. Добыча нефти сопровождается извлечением двух жидкостей (нефть и вода) из добывающей скважины, что приводит к образованию нефтяных эмульсий. Одним из важных методов разделения эмульсий является применение электромагнитного поля: СВЧ воздействие (происходит разогрев капель воды) [6], ВЧ воздействие (воздействие на полярные компоненты нефти) [7], НЧ воздействие (электрофорез и диэлектрофорез) [8].

Данная работа направлена на изучение поведения водонефтяной эмульсии типа «вода в масле» под действием неоднородного переменного низкочастотного НЧ электрического поля (100–1000 Гц). Изготовлена оптически прозрачная экспериментальная ячейка для визуализации и оценки коалесценции микрокапель воды эмульсии. Экспериментальная установка собрана на базе инвертированного оптического микроскопа, которая включает в себя: высокоскоростную камеру для регистрации изображений, генератор сигналов произвольной формы и усилитель. Объектом исследования является модель водонефтяной эмульсии с асфальтенами,

адсорбированными на поверхности капель воды.



В результате исследований получены экспериментальные данные процесса электрокоалесценции капель воды. Получены зависимости разделения эмульсии от амплитуды и частоты электрического поля.

### Список литературы:

- [1] McClements D. J. Food emulsions: principles, practices, and techniques. – CRC press, 2015.
- [2] Azeem A. et al. Emerging role of microemulsions in cosmetics //Recent patents on drug delivery & formulation. – 2008. – Т. 2. – №. 3. – С. 275-289.
- [3] Hörmann K., Zimmer A. Drug delivery and drug targeting with parenteral lipid nanoemulsions—A review //Journal of controlled release. – 2016. – Т. 223. – С. 85-98.
- [4] Hasannuddin A. K. et al. Effect of emulsion fuel on engine emissions—A review //Clean Technologies and Environmental Policy. – 2016. – Т. 18. – №. 1. – С. 17-32.
- [5] Jovanović R., Dube M. A. Emulsion-based pressure-sensitive adhesives: a review //Journal of Macromolecular Science, Part C: Polymer Reviews. – 2004. – Т. 44. – №. 1. – С. 1-51.
- [6] Kovaleva L. A., Minnigalimov R. Z., Zinnatullin R. R. Destruction of water-in-oil emulsions in radio-frequency and microwave electromagnetic fields //Energy & Fuels. – 2011. – Т. 25. – №. 8. – С. 3731-3738.
- [7] Ковалева Л. А., Миннигалимов Р. З., Зиннатуллин Р. Р. Развитие электромагнитной технологии для утилизации нефтяных шламов //Нефтяное хозяйство. – 2009. – №. 9. – С. 48-51.
- [8] Batyrshin E. S., Mullayanov A. I., Sametov S. P. Demulsification of Water-in-Oil Emulsions under the Action of Nonuniform AC Electric Field //TECHNICAL PHYSICS LETTERS. – 2020. – Т. 46. – №. 3. – С. 253-255.

<sup>1</sup> Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-11-00298).