

## ВЫБОР И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ НА ОСНОВЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ЭМУЛЬСИЙ «НЕФТЬ - ВОДА»

*Кхазал Аль-Фадхли Хамид Кхазал, Леонтьева А.И., Брянкин К.В.,  
Балобаева Н.Н.*

*Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов*

**Ключевые слова:** водонефтяные эмульсии, деэмульгаторы, нефть, вода, металлы в наноструктурированной форме.

**Аннотация.** В статье рассматривается современного состояния процессов разделения эмульсий «нефть-вода». Приведены данные по подбору и приготовлению деэмульгаторов на основе компонентов природного происхождения (морская, поваренная соль). Приведена методика подбора металлов в наноструктурированной форме для повышения эффективности природных минералов в процессах разделения водонефтяных эмульсий.

## SELECTION AND MANUFACTURE OF DEMULSIFIERS BASED ON COMPONENTS OF NATURAL ORIGIN FOR THE SEPARATION OF OIL-WATER EMULSIONS

*Khazaal Al-Fadhli Hamid Khazaal, Leontyeva A.I., Bryankin K.V., Balobaeva N.N.  
Tambov State Technical University, Tambov*

**Keywords:** water-oil emulsions, demulsifiers, oil, water, metals in nanostructured form.

**Abstract.** The article discusses the current state of the separation of oil-water emulsions. Data on the selection and preparation of de-emulsifiers based on components of natural origin (sea, salt) are presented. The methodology for the selection of metals in nanostructured form to increase the efficiency of natural minerals in the separation of water-oil emulsions is given.

Устойчивые водонефтяные эмульсии образуются в результате интенсивного перемешивания воды и нефти в процессе ее добычи, в которых дисперсной фазой являются капли воды, распределенные в нефти - дисперсионной среде. Разрушение таких эмульсий невозможно без поступления внешней энергии и введения в среду специальных реагентов. Устойчивость водонефтяной эмульсии обусловлена наличием в нефти поверхностно-активных веществ, к которым относятся серосодержащие, смолисто-асфальтеновые вещества, нефтяные кислоты и другие углеводороды с различными функциональными группами [1].

Вещество, применяемое в качестве деэмульгатора не должно быть коррозионно-активным. Должна быть четко выверена методика ввода деэмульгатора в обводненную нефть, а также необходимый расход деэмульгатора.

Таким образом, выбор деэмульгатора обусловлен его сродством к полярной фазе, гидрофильностью. При выборе деэмульгаторов отдают предпочтение веществам, растворимым в нефти. Сданной точки зрения наиболее целесообразно использование таких деэмульгаторов как сепарол WF-41, дисолван 2830, виско К-23-Е и т.д. [2]. В процессе деэмульгации контролируют не только содержание воды в нефти, но и содержание углеводов в отделенной воде.

Результативность научно-исследовательских работ, направленных на решение проблем деэмульгации во многом зависит разработки и внедрения новых химических реагентов и составов технологических жидкостей, используемых в процессах добычи и переработки нефти [3].

Предлагается для совершенствования процесса разделения системы «нефть-вода» использовать деэмульгаторы на основе компонентов природного происхождения – это пеплы морской и поваренной солей, полученные сжиганием соли в муфельной печи при температуре 1000 °С.

На основе анализа пепельных структур солей на элементный состав с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра были получены их количественные и качественные характеристики. В ходе рентгенофлуоресцентного и структурного анализа был установлен химический элементный состав пепла морской соли, результаты которого приведены в таблице 1. В ходе проведенного рентгенофлуоресцентного анализа были определены элементы и химические соединения, входящие в состав пеплов морской и поваренной солей.

Активация компонентов деэмульгатора осуществлялась прокаливанием в муфельной печи при температуре 500 °С в течение 5 минут.

В таблице 2 приведены характеристики состава пепла поваренной соли.

Из оценки количественных значений энергии связи воды с элементами пеплов солей были выбраны элементы в наноструктурированной форме для увеличения эффективности деэмульгатора природного происхождения. В таблице 3 приведены численные значения удельной поверхности, развиваемой частицами металлов в наноструктурированной форме.

Табл. 1. Качественный и количественный состав пепла морской соли

Элемент	Количество (мк/кг)	Элемент	Количество (мк/кг)
Na	10436	Si	197
S	2850	Cl	2689
Mg	1230	I	568
Ca	450	Fe	679
K	385	Zn	146
C	123	Cu	234
O	318	B	36
Br	56	Sr	14

Табл. 2. Характеристики пепла поваренной соли

Класс/Кристаллическая структура	Кубическая FCC, Fm3m, плоскость спаянности (100)
Плотность 300К, г/см <sup>3</sup>	2.17
Молекулярный вес	58.45
Постоянная решетки, Å	5.65
Температура плавления, °С	801
Теплопроводность 273К, Вт/(м×К)	1.15
Коэффициент теплового расширения, 273К, 10 <sup>-6</sup> /°С	44

Табл. 2. Продолжение

Класс/Кристаллическая структура	Кубическая FCC, Fm3m, плоскость спаянности (100)
Удельная теплоёмкость, Дж/(кг×К)	854
Твердость (по Кнупу)	18.2 (вдоль 100) с 200 г индентором 15.2 (вдоль 110) с 200 г индентором
Диэлектрическая проницаемость 300К для 1МГц	5.9
Температура Дебая, К	321
Ширина запрещенной зоны, эВ	9.0

Табл. 3. Численные значения условно принятой удельной поверхности наночастиц металлов

Образец частиц металла	Удельная поверхность (S), м <sup>2</sup> /г
Наночастицы никеля (Ni)	16,697
Наночастицы меди (Cu)	10,114
Наночастицы платины (Pt)	19,888
Наночастицы вольфрама (W)	11,264
Наночастицы хрома (Cr)	9,191
Наночастицы марганца (Mn)	19,544
Наночастицы титана (Ti)	9,553
Наночастицы свинца (Pb)	18,534

### Выводы

Предложен состав деэмульгатора на основе компонентов природного происхождения для увеличения эффективности процесса разделения водонефтяных эмульсий.

Проведена оценка качественного и количественного составов предложенных компонентов природного происхождения.

### Список литературы

1. Левченко Д.Н. Эмульсии нефти с водой и методы их разрушения. – М.: Энергоиздат, 1987. – 464с.
2. Бабак В.Г.. Эмульсии – гели, или двухжидкостные пены. Получение, свойства, применение // Общественный семинар «Новейшие достижения в области науки о полимерах». – М.: ИНЭОС РАН, 2002. – 157 с.
3. Evdokimov I.N., Eliseev N.Yu., Iktisanov V.A. Excess density in oilfield water - crude oil dispersions // Journal of Colloid and Interface Science. 2005. Vol. 285. Iss. 2. P.795-803.

### Сведения об авторах:

*Кхазаал Аль Фадхли Хамид Кхазаал* – аспирант, ТГТУ, г. Тамбов;

*Леонтьева Альбина Ивановна* – д.т.н., профессор кафедры «Химия и химическая технология», ТГТУ, г. Тамбов.

*Брянкин Константин Вячеславович* – д.т.н., доцент кафедры «Химия и химическая технология», ТГТУ, г. Тамбов;

*Балобаева Нина Николаевна* – аспирантка, ТГТУ, г. Тамбов.