

**ИЗУЧЕНИЕ АССОЦИАТОВ СОПУТСТВУЮЩИХ НЕФТЯМ ВЕЩЕСТВ И ИХ  
ВЛИЯНИЕ НА СТАБИЛЬНОСТЬ ВНЭ**

Салиханова Дилноза Саидакбаровна

Доктор технических наук, профессор, старший научный сотрудник Институт общей и неорганической химии Академии Наук Республики Узбекистан

E-mail: [d.salihanova@mail.ru](mailto:d.salihanova@mail.ru)

Эшметов Расулбек Жумязович

научный сотрудник, Институт общей и неорганической химии Академии Наук Республики Узбекистан

Хакимов Акмалжон Ахмедович

PhD, доцент, Ферганский политехнический институт, Узбекистан, г. Фергана

Эргашев Умиджон Тулкинжон угли

Магистрант, Ферганский политехнический институт, Фергана, Узбекистан

**Аннотация**

Известно, что водяные глобулы (капли) обволакиваются оболочками, которые имеют определенную прочность. Механическая прочность бронирующих оболочек глобул воды обусловлено их составляющими и связями между ними в виде ассоциатов или комплексов. В природе существуют простые и сложные ассоциаты молекул, которые между собой соединены водородной и ковалентной связью.

**Ключевые слова:** Механическая прочность, Устойчивые водонефтяные эмульсии, нефтяных кислот, парафина, высокодисперсных минеральных солей, внешнее воздействие.

**Введение**

Устойчивые водонефтяные эмульсии в основном образуются за счет образования ассоциатов из асфальтенов, нефтяных кислот, парафина, высокодисперсных минеральных солей, механических примесей, смол и т.п. Все эти вещества наряду с эмульгированием водно-нефтяной фазы образуют между собой различные (водородную, ковалентную и др.) связи, которые сильно отличаются между собой своей прочностью [1-7].

Наиболее просто такое объяснение можно, показать на примере образования водородных связей у нефтяных кислот, которые содержатся в нефтях.

**Основная часть**

Известно, что углеводородная среда благоприятствует образованию ассоциатов – димеров и ассоциатов более высоких порядков на основе индивидуальных молекул кислот, асфальтенов и т.п. Причем, степень ассоциации зависит от температуры среды

и других технологических факторов, которых необходимо учесть при их разрушении [2-9].

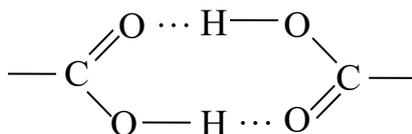
Более сложные ассоциаты образуются у асфальтенов, смол и парафинов, которые практически не разрушаются при повышении температуры до 85-90 °С.

Поэтому, на практике для их разрушения дополнительно используют более активные ПАВ и внешние воздействия (электромагнитное, колебательное и т.п.). Ковалентная связь по сравнению с водородной намного прочна и поэтому, для его разрушения требуются более жесткие режимы (высокое давление, температура и специальные реагенты) [10-17].

Имеются сведения, что наряду с другими углеводородами сернистые соединения также участвуют в образовании водородных связей, что подтверждает возможность их присутствия в бронирующих оболочках глобул воды.

По сравнению с внутримолекулярной ассоциацией на устойчивость бронирующих оболочек капель воды большое влияние оказывает межмолекулярная водородная связь, которая может протекать в присутствии молекул различных веществ.

Так, например, нафтеновые кислоты образуют ассоциаты посредством возникновения водородных связей между карбонильными и гидроксильными группами:



Бесспорно, на ассоциацию кислот могут влиять и другие сопутствующие нефти соединения, которых множество в последнем.

Для исследования процессов образования ассоциатов мы использовали ИК – спектроскопию, как наиболее простой и надежный способ для обнаружения водородных связей. Спектры снимали в области частот 1600-1800 см<sup>-1</sup>. Этот диапазон позволяет регистрировать изменения в интенсивности полос поглощения, соответствующих валентным колебаниям ассоциированных и неассоциированных С=О групп. При этом эффект ассоциации проявляется в увеличении длины связи С=О, что на ИК – спектре регистрируется, как снижение частоты колебания данных групп с 1770 см<sup>-1</sup> до 1710 см<sup>-1</sup>.

При модельных анализах в качестве заменителя нафтеновых кислот мы использовали олеиновую кислоту (учитывая сложности выделения первого), а в качестве растворителя использовали вазелиновое масло т.к. оно не имеет полос поглощения в исследуемой области ИК – спектров [18-23].

Процесс ассоциации мы изучали при 20 и 80 °С т.к. при этих температурах можно нагревать нефть в УПН.

Полученные ИК – спектры представлены на рис. 1-3. В табл. 1 представлены рассчитанные по данным спектрам оптические плотности, которые характеризуют ассоциированные (Да) и индивидуальные (Ди) С=О группы. На основе их нами рассчитаны степени ассоциации ( $\alpha$ ) исследуемых молекул в вазелиновом масле.

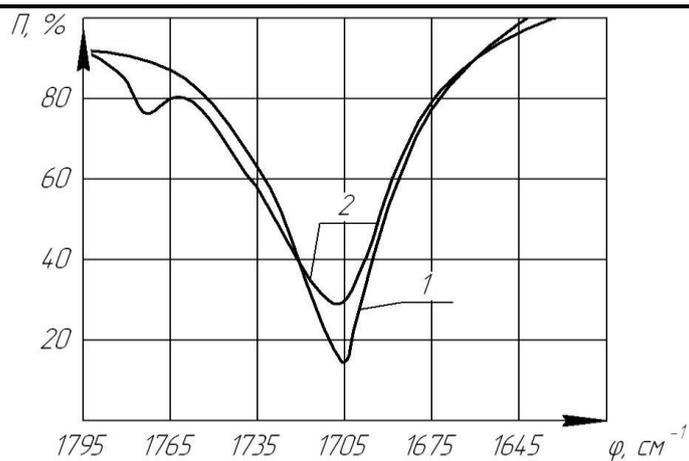


Рис. 1. ИК-спектры олеиновой кислоты в вазелиновом масле при температурах:  $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $t=80\text{ }^{\circ}\text{C}$

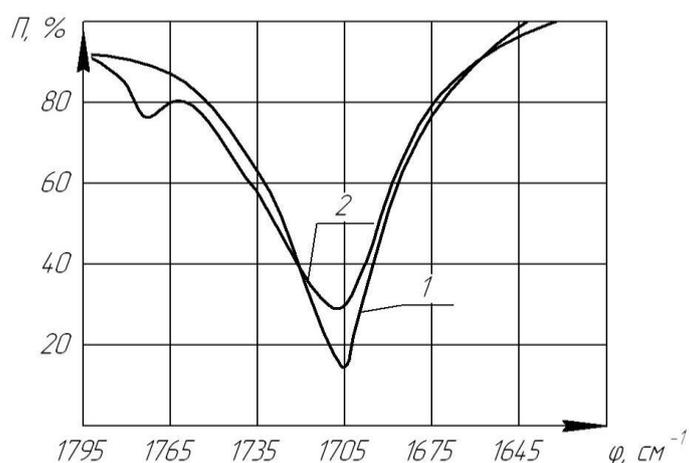


Рис. 2. ИК-спектры смеси олеиновой кислоты с асфальтом в вазелиновом масле при температурах: 1- $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и 2- $80\text{ }^{\circ}\text{C}$

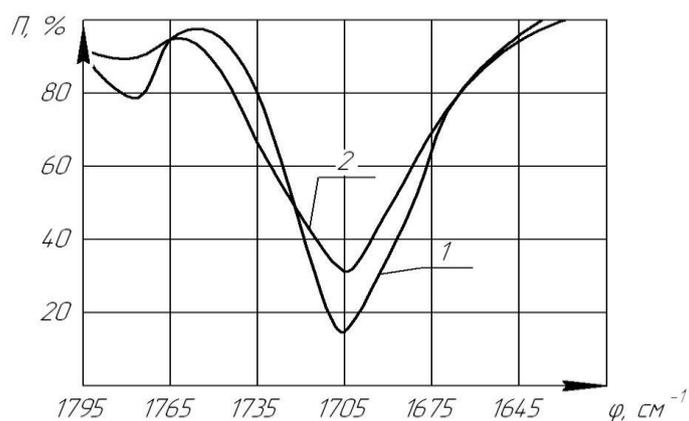


Рис. 3. ИК-спектры смеси олеиновой кислоты со смолами в вазелиновом масле при температурах: 1- $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и 2- $80\text{ }^{\circ}\text{C}$

Из рис. 1 видно, что олеиновая кислота в вазелиновом масле находится преимущественно в виде ассоциатов.

Присутствие асфальтенов в смеси (рис. 2) способствует образованию более сложных ассоциатов, которые трудно поддаются разрушению.

Введение смол также сопровождается образованием сложных комплексов ассоциатов (рис. 3), которых целесообразно разрушать применением внешних воздействий на них.

Следует заметить, что присутствие множества сопутствующих веществ в нефти приводит к образованию высокоустойчивых бронирующих оболочек глобул воды, что объясняется образованием сложных комплексных соединений (кластеров) за счет связей более термостойчивого характера.

Следовательно, наличие в нефтях сложных ассоциатов и кластеров является главной причиной существенно снижающей эффективность процесса разращения ВНЭ.

Таблица 1. Изменение степени ассоциации ЖК и других сопутствующих веществ в зависимости от температуры нефти

Спектральные показатели	Температура, °С	Жирные кислоты (олеиновой)	Смесь ЖК и асфальтенов при соотношении 1:50	Смесь ЖК и смол при соотношении 1:50
Оптическая плотность, см <sup>-1</sup> при: 1770 (Ди)	20	0,046	0,040	0,06
1710 (Да)	20	0,532	0,532	0,605
Степень ассоциации ( $\alpha$ )	20	0,925	0,929	0,997
Оптическая плотность, см <sup>-1</sup> при: 1770 (Ди)	80	0,094	0,091	0,020
1710 (Да)	80	0,566	0,561	0,579
Степень ассоциации ( $\alpha$ )	80	0,852	0,865	0,959

Из табл. 1 видно, что степень ассоциации выше в смесях кислот с сопутствующими веществами нефти. Поэтому для их разрушения необходимо комбинированное использование термохимического способа и нетрадиционного внешнего воздействия, например, ультразвукового воздействия на ВНЭ.

### Вывод

Таким образом, проведенные исследования показывают, что в ВНЭ содержатся простые и сложные ассоциаты молекул сопутствующих нефти веществ, которые не полностью разрушаются при термохимическом (с использованием деэмульгатора) способе обезвоживания и обессоливания нефти. Поэтому, для максимального их разрушения необходимо дополнительно использовать внешнее воздействие, интенсифицирующее рассматриваемый процесс.

### Использованная литература

1. Пиментел Дж., Мак-Клеллан О. Водородная связь. –М.: Мир, 1964. -42 с.
2. Фукс Г.И., Тихонов В.П. О влиянии температуры на ассоциации молекул жирных кислот в неполярном растворителе // Коллоидный журнал, 1976, №5 931-936 с.

3. Хакимов, А. А. (2022). Технология Получения Качественных Брикетов С Использованием Горючих Вяжущих Компонентов. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(6), 459-463.
4. Hakimov, A., Voxidova, N., & Rajabov, B. (2021). Analysis of collection of coal brickets to remove toxic gas. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 85-90.
5. Hakimov, A., Voxidova, N., Rustamov, N., & Madaminov, U. (2021). Analysis of coal bricket strength dependence on humidity. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 79-84.
6. Hakimov, A., Voxidova, N., Rajabova, N., & Mullajonova, M. (2021). The diligence of drying coal powder in the process of coal bricket manufacturing. *Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журналі*, 1(5), 64-71.
7. Hakimov, A., Voxidova, N., & Hujaxonov, Z. (2021). Analysis of main indicators of agricultural press in the process of coal powder bricketing. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 72-78.
8. Akhmedovich, K. A. (2021). The Diligence of Drying the Coal Dust in the Process of Obtainig the Coal Brickets. *International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 1(5), 111-115.
9. Hakimov, A., & Vohidova, N. (2021). Relevance of the choice of binders for coal briquettes. *Scientific progress*, 2(8), 181-188.
10. Хакимов, А. А. (2021). Определение показателей качества угольного брикета. *Universum: химия и биология*, (5-2 (83)), 40-44.
11. Хакимов, А. А., Вохидова, Н. Х., & Нажимов, Қ. Кўмир брикети ишлаб чиқаришнинг янги технологиясини яратиш. ўзбекистон республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги Захириддин Муҳаммад Бобур номидаги Андижон давлат университети, 264.
12. Хакимов, А. А. (2020). Связующее для угольного брикета и влияние его на дисперсный состав. *Universum: химия и биология*, (6 (72)), 81-84.
13. Вохидова, Н. Х., Хакимов, А. А., Салиханова, Д. С., & Ахунбаев, А. А. (2019). Анализ связующих из местного сырья для брикетирования углольной мелочи. *Научно-технический журнал ФерПИ*, 69-74.
14. Nasiba, V. (2022). High-pressure coal dust pressing machine. *Universum: технические науки*, (7-4 (100)), 17-19.
15. Хакимов, А. А., Салиханова, Д. С., & Каримов, И. Т. (2019). Кўмир кукунидан брикетлар тайёрлашнинг долзарблиги. Фарғона политехника институти илмий техника журналі.-2019.-№, 23(2), 226-229.
16. Akhmedovich, X. A., & Saidakbarovna, S. D. (2021). Research the strength limit of briquette production. *Asian journal of multidimensional research*, 10(5), 275-283.
17. Хакимов, А. А., Салиханова, Д. С., Абдурахимов, А. Х., & Жумаева, Д. Ж. (2020). Использование местных отходов в производстве угольных брикетов. *Universum: химия и биология*, (4 (70)), 17-21.
18. Хакимов, А. (2020). Технология брикетированного угля. Матеріали конференцій МЦНД, 76-78.

19. Хакимов, А. А. (2020). Совершенствование технологии получения угольных брикетов с использованием местных промышленных отходов: Дисс.... PhD.
20. Khakimov, A. A., Salikhanova, D. S., & Vokhidova, N. K. (2020). Calculation and design of a screw press for a fuel briquette. *Scientific-technical journal*, 24(3), 65-68.
21. Saidakbarovna, S. D., Akhmedovich, K. A., & Abdusattor o'g'li, D. A. (2022). The current state of technologies for the production and activated clay adsorbents. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(04), 25-28.
22. Saidakbarovna, S. D., Akhmedovich, K. A., & O'G, E. U. T. L. (2022). The study of the composition and properties of water-oil emulsions formed from local oils and methods for their destruction. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 2(04), 143-146.
23. Saidakbarovna, S. D., Akhmedovich, K. A., & Ziyovutdin o'g'li, A. S. (2022). The Flotation Methods of Industrial Wastewater Treatment. *Eurasian Research Bulletin*, 7, 80-85.