

Литература

1. A. Hegeduş, Z. Hell, T. Vargadi, A. Potor and I. Gresitsb. A, new synthesis of 1,2-dihydroquinolines via cyclocondensation using zeolite catalyst // Catalysis Letters. - 2007. - V. 117. - 3–4.
2. Y. Liu, Q. Gao, L. Liu and S. Li. Investigated on the Rubber Antioxidant 2,2,4-Trimethyl-1,2-dihydroquinoline Polymer // Asian Journal of Chemistry. - 2013. - V. 25. - No. 6. - P. 2956-2958
3. Lugovik B.A., Yudin L.G., Kost A.N., Technology of the reaction of acetone with aniline // Zh. Prikl. Khim. - 1965. - 38. - P. 216.
4. A. Hegeduş, Z. Hell, T. Vargadi, A. Potor and I. Gresitsb. A, new synthesis of 1,2-dihydroquinolines via cyclocondensation using zeolite catalyst // Catalysis Letters. - 2007. - V. 117. - 3–4

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОЦЕСС КАПЛЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ
РАЗРУШЕНИИ ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ**

Т. В. Филиппова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Процесс подготовки нефти является одним из важнейших в технологической цепочке «добыча – транспортировка – переработка». От этого процесса максимально зависит качество нефти при добыче, ее себестоимость и, в конечном итоге, качество нефтепродуктов. В реальных условиях при эксплуатации нефтепромыслового оборудования зачастую образуются высоко устойчивые эмульсии. Одним из основных этапов при промышленной подготовке нефти, является процесс обезвоживания, осуществляемый в результате разрушения водонефтяной эмульсии [3,8,9].

Применение химических реагентов – наиболее распространенный в процессах промышленной подготовки нефти метод демульгирования. Реагент должен обеспечивать требуемое качество не только подготовленной нефти по содержанию воды, но и отделяемой воды по содержанию в ней нефти и твердых примесей. Нефти различных месторождений имеют различные физико-химические характеристики. Вследствие этого актуальной задачей на сегодняшний день является выбор типа демульгатора и подбор минимального, но эффективного расхода для совершенствования процесса обезвоживания и обессоливания.

Эффективность процесса демульсации обусловлена интенсивностью процесса каплеобразования. Поэтому важно, знать способы интенсификации этого процесса, и эффективность влияния различных технологических параметров.

Целью данной работы является разработка функциональных зависимостей поверхностного натяжения от концентрации химического реагента и исследование влияния технологических параметров на процесс каплеобразования при движении эмульсии по трубопроводу с применением математической модели.

Одним из основных параметров, характеризующих нефтяную эмульсию, является поверхностное натяжение. Для учета влияния концентрации демульгатора на процесс каплеобразования ранее были проанализированы опытные данные влияния расхода химического реагента на поверхностное натяжение для различного вида демульгаторов и получены функциональные зависимости влияния концентрации реагента (% масс.) на величину поверхностного натяжения (табл.) [1, 2, 4, 6, 7].

Таблица 1

Функциональные зависимости

Демульгаторы	Уравнения
СНПХ-4410	$y_1 = 201726x^2 - 4843,2x + 41,699$
Диссолван 4411	$y_2 = 78733x^2 - 2745,8x + 31,213$
Нефтенол КС	$y_3 = 40528x^2 - 4471,1x + 42,622$
где x – концентрация демульгатора, % масс., y – поверхностное натяжение, дин/см.	

Приведенные демульгаторы, являются неионногенными, водорастворимыми реагентами.

С учетом полученных зависимостей был сформирован алгоритм и программный блок учета влияния концентрации демульгатора при формировании капель воды и введен в математическую модель и программу расчета процесса каплеобразования, разработанные на кафедре химической технологии топлива и химической кибернетики Национального исследовательского Томского политехнического университета [5,10].

С применением математической модели выполнены исследования влияния концентрации химического реагента и расхода эмульсии на показатели процесса каплеобразования: диаметр капель воды, поверхностное натяжение и длину трубопровода, необходимую для формирования капель (рис. 1-3).

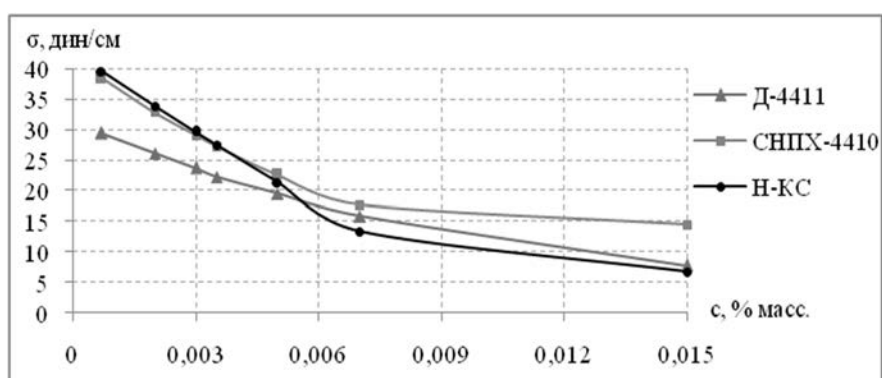


Рис. 1 Зависимость поверхностного натяжения от концентрации реагента

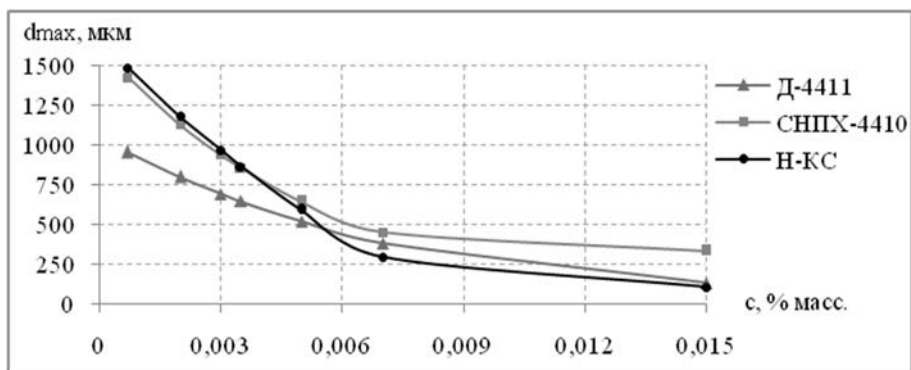


Рис. 2 Зависимость диаметра капли от концентрации реагента

На основании полученных результатов, можно сделать вывод, что для достижения требуемого размера капель воды в пределах 100÷300 мкм, концентрация деэмульгатора должна составлять 0,0009÷0,015 % масс.

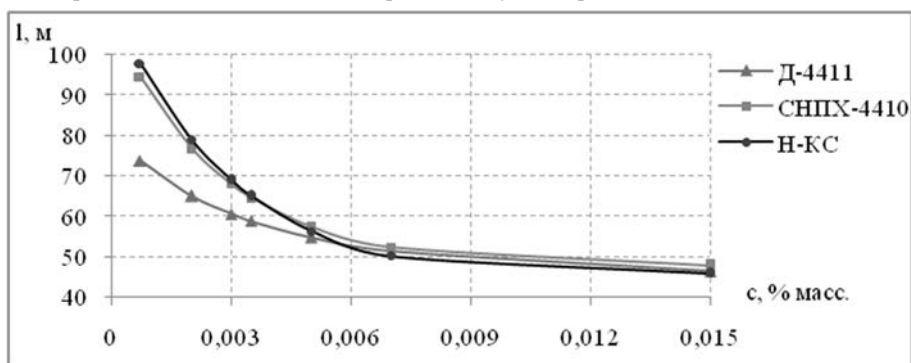


Рис. 3 Зависимость длины трубопровода от концентрации реагента

Исследования показали, что при малых концентрациях требуемая для массообмена и коалесценции капель длина трубопровода различна, а наименьшая наблюдается для Диссолвана-4411.

Исследования на математической модели показали, влияние неионогенных водорастворимых ПАВ на диаметр капель, поверхностное натяжение и длину трубопровода.

Таким образом, учет в математической модели влияния концентрации деэмульгатора на поверхностное натяжение позволит спрогнозировать влияние реагентов на эффективность процесса каплеобразования при промышленной подготовке нефти и определить наиболее оптимальные режимы процесса деэмульсации.

Литература

1. Филиппова Т. В. Исследование влияния расхода деэмульгатора на разрушение водонефтяной эмульсии при промышленной подготовке нефти // Химия и химическая технология в XXI веке: материалы XVI Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной 115-летию со дня рождения профессора Л.П. Кулёва: в 2 т. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – Т. 2. – С. 97-99.
2. Филиппова, Т. В. Анализ влияния технологических параметров на процесс каплеобразования при промышленной подготовке нефти // Проблемы геологии и освоения недр: труды XIX Международного симпозиума имени

- академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 70-летию юбилею Победы советского народа над фашистской Германией. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – Т. 2. – С. 236-238.
3. Глаголева О.Ф., Капустина В.М. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. – М.: Химия, 2007. – С. 275 – 287.
 4. Голубев М.В., Халикова А.И. Оптимизация процесса подачи деэмульгатора // Нефтегазовое дело. – 2/2004. – С.80 – 83.
 5. Ким С.Ф., Ушева Н.В., Самборская М.А., Мойзес О.Е., Кузьменко Е.А. Моделирование процессов разрушения водонефтяных эмульсий для крупнотоннажных технологий подготовки нефти //Фундаментальные исследования. – 8/2013. – С. 626 – 629.
 6. Климова Л.З. Получение, исследование свойств и применение новых деэмульгаторов водонефтяных эмульсий: Автореферат. Дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Москва, 2002г. – 24 с.
 7. Пат. 2294956 Российская Федерация МПК C10G33/04. Способ подготовки нефти с повышенным содержанием механических примесей / Гумеров А. Г., Карамышев В. Г., Ходжаев В.В.; Патентообладатель: Государственное унитарное предприятие "Институт проблем транспорта энергоресурсов" ГУП "ИПТЭР". – № 2005128013/04; Заявл. 07.09.2005; Опубл. 10.03.2007, Бюл. № 7. – 6 с.
 8. Пузин Ю.И. Практикум по химии нефти и газа: учебн. Издание. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2004. – 142 с.
 9. Тронов В.П. Системы нефтегазосбора и гидродинамика основных технологических процессов. – Казань: Фэн, 2002. – 512 с.
 10. S.F. Kim, N.V. Usheva, O.E. Moyzes, E.A. Kuzmenko, M.A. Samborskaya, E.A. Novoseltseva. Modelling of dewatering and desalting processes for large-capacity oil treatment technology / Procedia Chemistry. – 10 /2014. – С.448 – 453.

МОДИФИКАЦИЯ ЦИКЛОПЕНТАДИЕНОВЫХ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА

Д. В. Фисенко, А. А. Мананкова

Научный руководитель, профессор В. Г. Бондалетов

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Получение нефтеполимерных смол является одним из направлений квалифицированного использования непредельных компонентов высококипящих фракций жидких продуктов пиролиза различных углеводородов. В зависимости от используемой в синтезе фракции могут быть получены смолы различного типа: алифатические, ароматические, циклоалифатические и так называемые сополимерные. Общим для них является: высокая гидрофобность и относительно низкая адгезия к минеральным и металлическим материалам, совместимость с полярными растворителями, обусловленные отсутствием в своем составе полярных функциональных групп.

Функциональные группы могут быть введены как в процессе синтеза, так модификацией стандартно полученной смолы. Основным способом является модификация смолы [2–3, 5-6].

Объектом настоящего исследования является нефтеполимерная смола (НПС) на основе фракции жидких продуктов пиролиза прямогонного бензина с повышенным содержанием дициклопентадиена, полученная в присутствии каталитической системы TiCl_4 (2 %) + $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Cl}$ (1 : 1 мол.) с выходом 45 %.

Способом введения функциональных групп было выбрано окисление. Окисление 30% -го раствора НПС, в остаточном растворителе осуществляли пероксидом водорода (39 % водн.) в присутствии катализатора, молибдата аммония (0,05 % от веса реакционной массы). Концентрацию пероксида водорода варьировали от 0 до 5 % от массы смолы. Для эффективной гомогенизации среды использовали агент межфазного переноса – йодистый тетрабутиламмоний, в количестве 1 % от общего веса органической фазы. H_2O_2 дозировали, удерживая температуру в пределах 40 – 45 °С, затем реакционную массу выдерживали, при постоянном перемешивании при 70 °С в течение 1 часа.

Образцы нефтеполимерных смол исследованы методом ИК-спектроскопии, с помощью спектрометра ИК-Фурье ФТ-800.

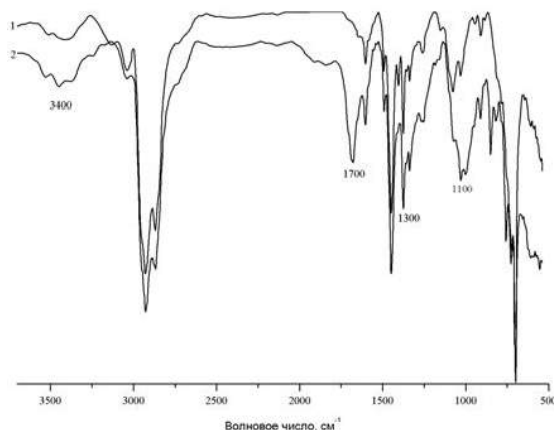


Рис. 1 ИК-спектры НПС_{цпдф} и ОНПС: 1 - НПС_{цпдф}; 2 – НПС_{цпдф} + 1 % H_2O_2