

РАЗДЕЛЕНИЕ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

В.Р. Галеев

Научный руководитель – к.т.н., доцент О.К. Семакина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, wilym@sibmail.com*

Каждый год в России добывают и перерабатывают миллионы тонн нефти. Важным этапом в этой технологической цепочке является качественная подготовка нефти.

Из нефтяных скважин извлекается сложная смесь, состоящая из нефти, пластовой воды, содержащей минеральные соли, попутного нефтяного газа и механических примесей (песка, бурового раствора и т.п.). В таком виде транспортировка нефти по магистральным трубопроводам экономически не целесообразна, поэтому после скважин нефть по трубопроводу направляется на установку подготовки нефти (УПН).

Подготовка нефти непосредственно на промысле занимает важное место в цепочке связанной с добычей, сбором и транспортированием товарной нефти на дальнейшую переработку. Нефть, поступающая с промысла на УПН, является эмульсией, которая, как правило, никогда не бывает монодисперсной, так как содержат капли воды разных размеров.

Качество подготовки нефти влияет на эффективность и надежность работы магистрального трубопроводного транспорта, центробежных насосов, стоимость транспортировки нефти. Повышенное содержание воды, хлористых солей и механических примесей в нефти, поступающей на переработку, ухудшает качество получаемой из нее продукции, служит причиной для ускоренной коррозии и закупорки теплообменных и нефтеперегонных аппаратов. Возникают проблемы с утилизацией соленых стоков на нефтеперерабатывающих заводах.

Для предотвращения образования, а также для разрушения уже образовавшихся нефтяных эмульсий широко применяются деэмульгаторы – поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые в отличие от природных эмульгаторов способствуют значительному снижению стойкости нефтяных эмульсий.

Деэмульгаторы для разрушения нефтяных эмульсий должны обладать способностью проникновения на границу раздела нефть–вода, вызывать флокуляцию и коалесценцию капель воды и хорошо смачивать поверхность механических примесей.

Наиболее значимой в настоящее время яв-

ляется проблема подбора деэмульгаторов таким образом, чтобы выбор отвечал не только индивидуальным особенностям конкретного вида нефти, так как она будет отличаться в зависимости от месторождения, но и был выгоден с экономической точки зрения. Также деэмульгатор не должен оказывать негативное воздействие на нефть, снижающее качественные характеристики подготовки нефти. Кроме того значительное влияние может оказать установка подготовки нефти, поскольку особенности каждой конкретной установки различны.

При подготовке продуктовой нефти используются высокоэффективные отстойные аппараты, которые совмещают в себе процессы сепарации нефтяного газа и обезвоживания нефти.

Актуальность данного исследования выражается в качественной подготовке и глубоком обезвоживании товарной нефти с целью уменьшения экономических затрат и облегчения последующей обработки.

Целью работы является оценка эффективности действия деэмульгатора для разделения водонефтяной эмульсии.

Объектом исследования является нефть Катыльгинского месторождения, которая в связи с переходом месторождения на позднюю стадию разработки имеет обводненность до 70–80%. В качестве деэмульгатора использовался реагент Unidem ES-304 производства ООО «ОПУ-30» г. Альметьевск, представляющий собой однородную бесцветную жидкость.

В ходе работы проводилось приготовление 1% раствора деэмульгатора в октане; перемешивание отстоявшейся водонефтяной эмульсии в гомогенизаторе типа MPW 324 в течение 15 минут при скорости 3000 об/мин; дозирование реагента в пробы в определенной концентрации; наблюдение за ходом разделения эмульсий с фиксированием промежуточных результатов. Отстаивание эмульсии проводилось при комнатной температуре. При этом через равные промежутки времени замеряли количество отделившейся воды в мерных цилиндрах, толщину эмульсионного слоя, наличие или отсутствие промежуточных слоев (так называемый «слоеный пирог»), чтобы отследить динамику рассло-

ения эмульсии.

Полученные результаты показали высокую эффективность применения Unidem ES-304 без образования промежуточных слоев на границе раздела фаз. При добавлении деэмульгатора в

количестве 19 г/т уже через 5 минут наблюдается расслоение водной и нефтяной фазы по сравнению с холостой пробой, в которой граница раздела фаз появляется через 30 минут.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ СО И Н₂

М.М. Григорьева, К.Б. Шалжанова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Н.В. Ушева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, masha5091994@mail.ru

Истощение мировых запасов нефти, удорожание энергоносителей, резкое ухудшение экологической ситуации внесло существенные изменения во взгляды на будущее энергоемких отраслей промышленности и роль различных источников углеводородного сырья. Главным направлением в производстве топлива на базе альтернативных источников является получение синтез-газа с последующей переработкой его в углеводороды по методу Фишера – Тропша (ФТ) [1].

На кафедре ХТТ и ХК были разработаны катализаторы синтеза ФТ на основе ультрадисперсных порошков (УДП) железа.

Целью данной работы является моделирование кинетики синтеза органических соединений из СО и Н₂.

Были проведены экспериментальные исследования процесса синтеза Фишера – Тропша на лабораторной каталитической установке при следующих параметрах: давление 1,0 МПа, соотношение СО : Н₂ = 1 : 2, варьировании расхода и температуры в интервале от 270 до 290 °С.

Из полученной зависимости (рис. 1) можно сделать вывод о том, что с увеличением времени контакта возрастает концентрация парафиновых углеводородов, алкены являются промежуточными продуктами. Как показывают результаты исследований (рис. 1) нафтеновые и ароматические углеводороды претерпевают

вторичные превращения. Концентрация олефинов уменьшается.

В механизме образования продуктов синтеза Фишера-Тропша при разработке кинетической модели учитывалось параллельное образование углеводородов [2]. Полученные результаты экспериментальных исследований показали, что механизм образования органических соединений является более сложным, что требует корректировки кинетической модели.

С использованием полученных экспериментальных данных были уточнены значения кинетических параметров.

Результаты расчетов с применением данной кинетической модели показали удовлетворительное соответствие расчетных и экспериментальных данных (табл. 1), средняя погрешность

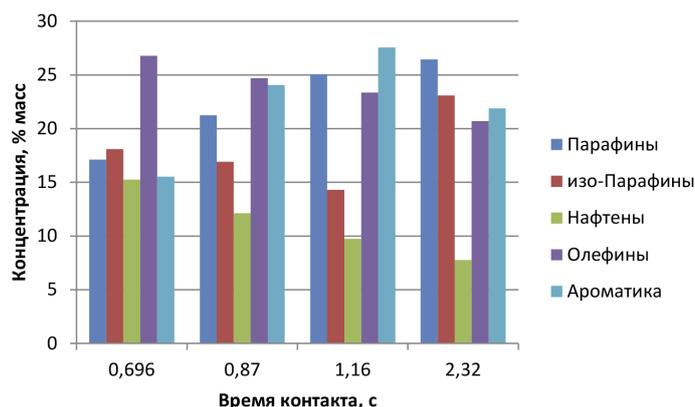


Рис. 1. Зависимость концентраций углеводородов от времени контакта ($T = 280\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\text{CO} : \text{H}_2 = 1 : 2$)

Таблица 1. Сравнение расчетных и экспериментальных данных продуктов синтеза ($T = 280\text{ }^{\circ}\text{C}$, расход 150 мл/мин.)

Компонент	CH ₄	CO ₂	CO+H ₂	C ₂ -C ₄	C ₅₊
Эксперимент	28,86	38,07	17,05	9,54	6,48
Расчет	28,47	38,99	17,55	9,63	6,14