

РАЗРАБОТКА ТВЕРДОФАЗНОГО ДИЭМУЛЬГАТОРА

И. А. Шепелев

Научный руководитель – к.х.н., доцент кафедры химической технологии топлива и химической кибернетики Е. В. Бешагина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
ias83@tpu.ru

В настоящее время актуальной задачей для многих нефтяных промыслов страны становится решение проблемы разделения водонефтяных эмульсий (ВНЭ), которые характеризуются наличием стойкого промежуточного слоя. Известные методы разделения с применением жидкофазных деэмульгаторов показывают малоэффективные результаты и требуют большие энергетические затраты на их проведение.

В связи с этим целью работы являлось разработка твердофазного деэмульгатора, который обладает более высокой степенью стабильности и устойчивости к воздействию внешних факторов, таких как температура, давление и механические воздействия. Кроме того, твердофазные диэмульгаторы обеспечивают эффективную эмульсификацию и стабилизацию жидких компонентов, что позволяет получить более равномерное и стабильное распределение активных ингредиентов. Они также обладают более высокой способностью к удержанию влаги и улучшению текстуры продукта [1].

Объектом исследования была выбрана модельная водонефтяная эмульсия, которую приготовили из нефти Томской области (плотность 960 кг/м³) и пластовой воды в соотношении вода/нефть (мл) 50/50, 40/60, 30/70.

В качестве твердофазного деэмульгатора разработали смесь, состоящую из нефтяной золы, которая проявляет выраженные окислительные и восстановительные активности, и наночастицы оксида железа, которые получали доменным способом [2] путем карботермического восстановления гематита железа (Fe₂O₃) в магнетит (Fe₃O₄) из осадков, которые образовались в результате водоподготовки.

Для оценки эффективности действия твердофазного деэмульгатора проводили процедуру его испытания методом стандартного статического отстоя – «Bottle Test». Результаты представлены в таблице 1.

В целом во всех модельных системах деэмульгатор проявляет активные свойства, при визуальном наблюдении, можно отметить полное

отсутствие в разделяемых системах с добавлением деэмульгатора промежуточного слоя относительно исходных образцов. Это говорит о том, что разработанный деэмульгатор соответствует поставленной цели работы и при подборе более четких соотношений нефтяной золы и наночастиц железа может быть рекомендован для использования его на промыслах.

Таблица 1. Результаты эффективности деэмульгатора в модельных системах

	Степень разрушения эмульсии, %	Степень разрушения эмульсии, %	Степень разрушения эмульсии, %
Модель ВНЭ соотношение вода/нефть	50/50	40/60	30/70
Без деэмульгатора	15	9	8
С добавлением деэмульгатора	73	42	37



Рис. 1. Модельная ВНЭ (а) без добавления деэмульгатора, (б) с добавлением деэмульгатора

Список литературы

1. Дизэмульгатор для разрушения водонефтяных эмульсий: пат. 2491323 Рос. Федерация № 2012116711/04; заявл. 24.04.2012; опубл. 27.08.2013 Бюл. №24.
2. Железо прямого восстановления [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.urm-company.ru/production/dri/> (дата обращения: 15.10.2021).

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ПЕРЕРАБОТКИ C_{2+} -УГЛЕВОДОРОДОВ НА ОСНОВЕ $Ni_{100-x}Sn_x$

Д. М. Шивцов

Научный руководитель – к.х.н., с.н.с. Ю. И. Бауман

Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН
danil@catalysis.ru

Попутный нефтяной газ (ПНГ) представляет собой газообразную смесь, состоящую из C_1 – C_6 углеводородов, основным компонентом которой является метан. Присутствие C_{2+} алканов в смеси снижает её детонационную стойкость, а также приводит к саже- и смолообразованию в газовых двигателях [1]. Одним из перспективных вариантов переработки жирной фракции углеводородов в составе ПНГ представляется их каталитический пиролиз с получением углеродного наноматериала (УНМ) и метано-водородного газа без примесей CO_x [2]. В данном процессе наиболее активными катализаторами являются системы на основе Co, Fe и Ni [3]. Для повышения каталитической активности могут быть использованы различные группы металлов. Анализ литературы показал, что одним из перспективных и малоизученных промоторов никелевых катализаторов в процессе получения УНМ является олово [4].

Для процесса пиролиза можно использовать самоорганизующиеся катализаторы, которые образуются в результате контакта массивного металла или сплава при высоких температурах (500–800 °С) с углеродсодержащей средой. Данный процесс основан на явлении углеродной эрозии и приводит к образованию дисперсных частиц, которые далее выступают в качестве активных центров роста УНМ.

Металлические сплавы можно получать различными методами. Среди известных подходов достаточно простым и экологически-безопасным способом синтеза представляется механохимическое сплавление [5].

Таким образом, цель данной работы заключается в разработке методики синтеза массивных $Ni_{100-x}Sn_x$ ($x = 0$ –25 ат. %) сплавов методом механохимического сплавления и исследование

их каталитической активности в процессе разложения C_{2+} смеси углеводородов с получением УНМ.

Синтез металлических $Ni_{100-x}Sn_x$ образцов проводили в планетарной мельнице «Активатор 2S». В процессе синтеза варьировали такие параметры как время активации, диаметр мелющих тел, центробежное ускорение и т. д. Активность катализаторов оценивали по удельному выходу УНМ. Каталитический пиролиз C_1 – C_4 смеси углеводородов проводили в трубчатом реакторе проточного типа.

В ходе исследования было выявлено, что добавка олова в диапазоне концентраций от 0,25 до 0,75 ат. % позволяет увеличить производительность никеля по УНМ примерно на 2 порядка (с 1,6 г/г_{кат} до 129 г/г_{кат}). Установлено, что оптимальное время активации порошков никеля и олова составляет 5 минут (рисунок 1).

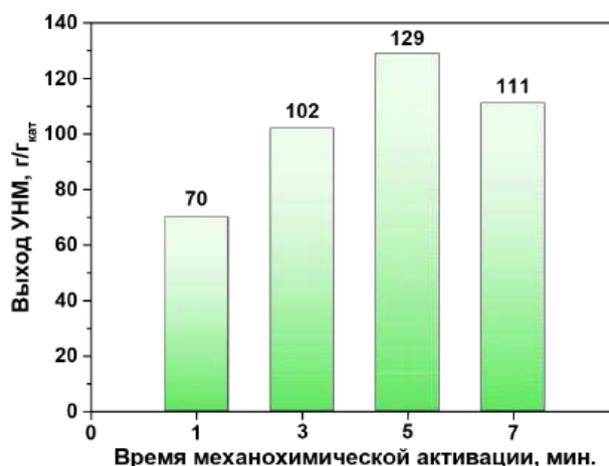


Рис. 1. Зависимость удельного выхода углеродного наноматериала от времени механохимического сплавления $Ni_{99,5}Sn_{0,5}$ в процессе каталитического пиролиза C_2 – C_4 углеводородов при температуре 650 °С в течение 30 минут