

В рамках данной исследовательской работы выполнен синтез деэмульгатора, представляющего собой эфир, полученный на основе высшей жирной кислоты. Получение высших жирных кислот для синтеза данного деэмульгатора возможно из растительных масел, которые представляют собой возобновляемое сырье. Реакция синтеза деэмульгатора представляет собой реакцию этерификации.

Полученный деэмульгатор характеризуется улучшенным свойством биоразлагаемости. Для оценки физико-химических свойств деэмульга-

тора выбран ряд исследований: исследование деэмульгирующей активности методом стандартного статического отстоя, определение изменения реологических свойств эмульсии при введении деэмульгатора, исследование биоразлагаемости (28-дневный тест) согласно ГОСТ 32427-2013. Оптимальная концентрация данного реагента для разрушения водонефтяной эмульсии, состоящей из 30 % масс. минерализованной воды и 70 % масс. модели нефти, составляет 100 ppm при температуре 45 °С.

Список литературы

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. – М. : Химия, 1988. – 464 с.
2. Левченко Д.Н., Бергштейн Н.В., Худякова А.Д., Николаева Н.М. Эмульсии с водой и методы их разрушения. – М. : Химия, 1967. – 200 с.
3. Шукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия: Учеб. для университетов и химико-технолог.вузов. – М. : Высш. шк., 2004. – 445 с.
4. Виноградов В.М., Винокуров В.А. Образование, свойства и методы разрушения нефтяных эмульсий: Методические указания. – М. : РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2007. – 31 с.
5. Силин М.А., Магадова Л.А., Толстых Л.И., Давлетишина Л.Ф., Цыганков В.А., Тополюк Ю.А., Малкин Д.Н., Черыгова М.А. Промысловая химия: Учебное пособие. – М. : Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2016. – 350 с.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОДИЗЕЛЯ ИЗ МОДЕЛЬНОГО СОСТАВА СИНТЕЗ-ГАЗА МЕТОДОМ ФИШЕРА-ТРОПША

Р. Ю. Кужин, Д. О. Глушков, Д. В. Антонов, Е. Н. Ивашкина
Научный руководитель – к.т.н., доцент ИШПР ТПУ Е. В. Попок

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
ryk5@tpu.ru

Использование традиционного углеводородного топлива имеет ряд недостатков. Наибольшее значение имеет проблема доступности дешевых источников ископаемых углеводородов. В данных условиях необходимо искать альтернативы ископаемому топливу. Решением данных проблем может стать использование биотоплива, как возобновляемого и экологически безопасного энергоносителя.

Биотопливо может быть получено путем смешения продуктов этерификации растительных жиров с нефтяным дизельным топливом. Частным примером биотоплива пригодного для использования в промышленности может быть биодизель. Традиционные способы его получения связаны с переэтерификацией растительных масел, этерификацией жирных кислот, гидропе-

реработкой растительных масел на катализаторах процесса гидроочистки дизельного топлива [1, 2]. Помимо перечисленных способов, биодизель можно получить из биологического сырья с использованием процесса Фишера-Тропша.

Цель данной работы состоит в получении биодизеля из модельного состава синтез-газа с использованием метода Фишера-Тропша.

Экспериментальная установка предназначена для исследования процессов, каталитического синтеза, происходящих при повышенном давлении в проточном режиме. Максимальное давление достигает 90 бар, а максимальная температура 700 °С. Центральным элементом установки является реактор с печью. Особенности конструкции используемых реакторов определяются параметрами процесса, свойствами среды,

характером реакций и методикой их изучения. В конструкции установки применен специально разработанный проточный реактор, позволяющий работать при повышенных давлениях. Объем доступного катализатора – 7,0 см³.

Хроматографический анализ газовых смесей проводился на хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000.1», а жидких смесей – на хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000.2». При этом, расчет концентраций компонентов жидкой смеси проведен по методу внутренней нормализации.

В ходе исследования проведена оценка параметров синтеза при использовании катализатора. В качестве катализатора использована цеолитная основа с пропиткой из смеси оксида кобальта и металлического кобальта, полученных восстановлением из нитрата кобальта. Синтез углеводородной смеси по методу Фишера-Тропша, в ходе которого использован модельный состав синтез-газа с объемным соотношением компонентов H₂/CO = 2/1. Температура в ходе исследования изменяется от 190 °С до 210 °С, при этом осуществляется ступенчатый прогрев на 1 °С в минуту. Давление установлено на уровне 20 бар.

В ходе синтеза получены газообразные и жидкие продукты реакции. Зарегистрирована

стабильная активность катализатора при температурах 191 °С, 194 °С и 204 °С, что согласуется с теоретическими данными. Основной объем жидких продуктов реакции составляет вода и кислородсодержащие органические соединения, такие как спирты и органические кислоты, присутствие которых в топливе нежелательно. Основная часть полученных углеводородов, составляющих около 40 % жидкости, относится к бензиновой фракции. Октановое число, рассчитанное исследовательским методом, составило 85,779.

При производстве катализатора использована методика прямого осаждения. Эксперименты с данным катализатором проведены при различных сочетаниях температуры и давления. Наблюдается рост степени конверсии по сравнению с традиционным катализатором. Можно сделать вывод о целесообразности использования цеолитового катализатора с пропиткой из оксида кобальта и металлического кобальта. Дальнейшая работа направлена на подбор оптимальных параметров синтеза и наработку жидкого углеводородного топлива.

Исследование выполнено при поддержке проекта Национального исследовательского Томского политехнического университета «Грант Передовые инженерные ПИИ-НИР-2023-009».

Список литературы

1. Achinas S., Margry S., Euverink G. J. W. *A technological outlook of biokerosene production // Sustainable Biofuels. – Academic Press, 2021. – P. 225–246.*
2. Chiaramonti D. et al. *Sustainable bio kerosene: Process routes and industrial demonstration activities in aviation biofuels // Applied Energy. – 2014. – V. 136. – P. 767–774.*

ПАРОВАЯ КОНВЕРСИЯ МЕТАНОЛА КАК СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА ДЛЯ ПИТАНИЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

А. Д. Кузнецова

Научный руководитель – к.х.н., в.н.с. С. Д. Бадмаев

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1

Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН
630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 5
a.kuznetsova1@g.nsu.ru

Применение энергоустановок на базе топливных элементов считается экологичным и энергоэффективным методом получения электроэнергии. Твердоокислые топливные элементы (ТОТЭ) обладают высоким КПД и низкими

требованиями к составу водородсодержащего газа, а также не содержат в своей конструкции благородных металлов [1]. Для обеспечения работы ТОТЭ может использоваться водородсодержащая смесь с относительно высоким содер-