

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАКТОРА ПРОЦЕССА ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ

А.С. Новикова, Н.С. Белинская, Е.В. Францина
Научный руководитель – доцент Н.С. Белинская

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

Задача производства низкозастывающих нефтепродуктов, удовлетворяющих современным требованиям, особенно актуальна в связи с суровыми климатическими условиями нашей страны.

Одним из важных критериев эксплуатационной эффективности дизельных топлив, являются низкотемпературные свойства, значениями которых определяется подвижность дистиллятов, структурообразование и выпадение осадка.

Содержание нормальных парафиновых углеводородов с числом углеродных атомов в молекуле от 10 до 27, характеризующихся вы-

сокими температурами плавления [1], оказывает значительное влияние на низкотемпературные свойства дистиллятов. Даже небольшое содержание таких углеводородов резко повышают температуру застывания и температуру помутнения дизельных топлив.

В соответствии с Изменением №1 от 1 марта 2012 г. в ГОСТ Р 52368-2005, содержание полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) не должно превышать 8 % мас. [2].

Целью работы являлся расчет процесса каталитической депарафинизации в моделирующей системе Aspen Hysys для исследования вли-

Таблица 1. Состав сырья процесса депарафинизации

| Компонент | | Н-парафины C ₁₀ -C ₂₇ | Н-парафины C ₅ -C ₉ | Олефины | Нафтенy | И-парафины | Моноароматические УВ | Полиароматические УВ | Сероводород |
|-----------|--------|---|---|---------|---------|------------|----------------------|----------------------|-------------|
| Сырье-1 | % мас. | 19,19 | 1,15 | 2,50 | 38,91 | 18,25 | 18,82 | 1,12 | 0,06 |
| Сырье-2 | | 17,09 | 0,58 | 2,10 | 35,00 | 24,36 | 19,68 | 1,09 | 0,10 |
| Сырье-3 | | 16,12 | 0,69 | 1,09 | 29,19 | 29,92 | 21,68 | 1,23 | 0,08 |

Таблица 2. Состав ВСГ

| Компонент | Водород | Метан | Этан | Пропан | н-бутан | и-бутан | н-пентан | и-пентан | парафины C ₆₊ | Сероводород |
|-----------|---------|-------|-------|--------|---------|---------|----------|----------|--------------------------|-------------|
| ВСГ-1 | % мас. | 42,30 | 17,46 | 13,13 | 11,93 | 4,11 | 5,20 | 0,90 | 0,90 | 2,12 |
| ВСГ-2 | | 30,30 | 20,96 | 17,12 | 14,87 | 5,51 | 5,76 | 1,37 | 2,54 | 1,52 |
| ВСГ-4 | | 25,78 | 18,67 | 14,90 | 16,44 | 6,72 | 7,60 | 2,09 | 3,95 | 3,80 |

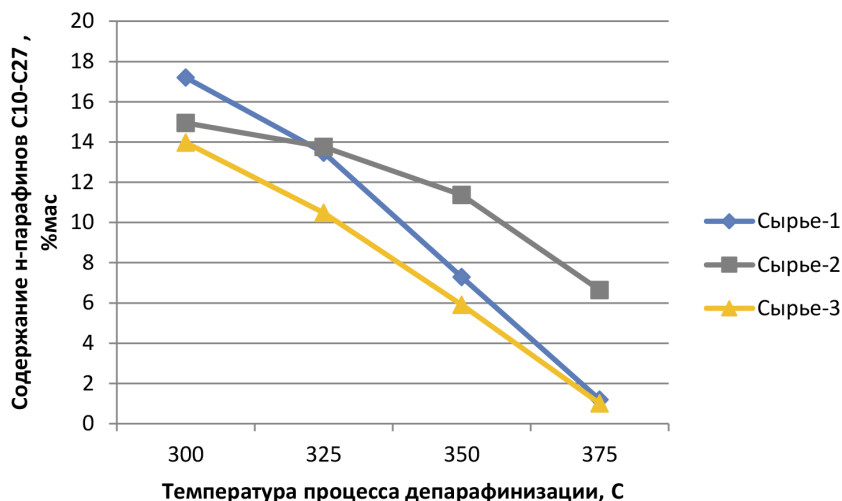


Рис. 1. Зависимость выхода н-парафинов C₁₀-C₂₇ от температуры в реакторе депарафинизации

яния температуры в реакторе депарафинизации на выход н-парафинов.

В данной работе были получены зависимости выхода н-парафинов от температуры в реакторе для 3 составов сырья.

Результаты расчета представлены на рис. 1.

По результатам расчетов можно сделать вы-

вод, что с увеличением температуры в реакторе депарафинизации от 300 до 375 °С для сырья-3 с высоким содержанием н-парафинов их выход падает на 13%. Для сырья-1,2, где содержание С10–С27 в исходной смеси было меньшим, выход н-парафином значительно снижается на 16% до 1% мас.

Список литературы

1. Гультаев С.В. *Физико-химические свойства дизельных топлив Западной Сибири* / С.В. Гультаев, А. М. Глазунов, В. В. Дрогалев, С. Г. Агаев // *Новейшие технологические решения и оборудование: Материалы III общероссийской конференции, 19–21 апреля 2015 г.* – Кисловодск.
2. ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2009) *Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия.* – Введ. 2006-07-01. Изм. №1 2012.03.01. – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 34с.
3. Белинская Н.С., Францина Е.В., Зырянова И.В., Луценко А.С., Майлин М.В., Иванчина Э.Д. *Расчеты на модели и мониторинг работы колонны стабилизации на установке гидродепарафинизации дизельных топлив // Химическая промышленность сегодня, 2017. – №5. – С.3–8.*

ВЛИЯНИЕ ПРИСАДОК НА ВЯЗКОСТНО-ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫСОКОПАРАФИНИСТЫХ МОДЕЛЬНЫХ НЕФТЯНЫХ СИСТЕМ

А.А. Орешина¹, И.В. Литвинцев²

Научный руководитель – к.х.н., доцент О.Е. Мойзес¹

¹*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, sasha.oreshina.94@mail.ru*

²*Институт химии нефти СО РАН
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический 4*

Парафиновые углеводороды (ПУ) в нефтяных дисперсных системах (НДС) при понижении температуры изменяют свое пространственное положение при этом уменьшается их энергия теплового движения. Вследствие этого образуются первичные центры кристаллизации, и затем происходит увеличение размеров образующихся кристаллов, что приводит к формированию твердой пространственной трехмерной сетки во всем объеме НДС [1]. При понижении температуры происходит резкое ухудшение реологических характеристик НДС. На сегодняшний день существует множество способов улучшить вязкостно-температурные свойства НДС, но согласно литературным данным, самым эффективным является применение химических реагентов (присадок).

Цель данной работы – установить влияние присадок на основе полиалкилметакрилатов на вязкостно-температурные свойства парафинистых и высокопарафинистых нефтяных модельных систем.

В качестве объектов исследования были выбраны модельные системы, представляющие собой растворы нефтяного парафина (НП) ГОСТ 23683-89 в осветительном керосине ТУ 38401-58-10-90 в концентрациях 6 и 10 % мас. Массовую долю полимера в растворах присадок варьировали от 20 до 60 % мас., в качестве растворителя использовали толуол ГОСТ 5789-78.

Установлено, что использование присадок, содержащих 50 % мас. полимера, максимально снижают (депрессия T_z составляет 73 °С) температуру застывания 6% раствора НП (табл. 1). Для 10% раствора НП наиболее эффективной оказалась присадка, содержащая 60 % мас. полимера, депрессия T_z раствора составляет 22 °С. Температура помутнения модельных растворов в присутствии присадок изменяется незначительно.

С помощью реометра BROOKFIELD DV-III ULTRA было изучено влияние присадок на реологические характеристики исследуемых модельных НДС (рис. 1).