

Таблица 1. Исходные данные для расчета

| Состав газа | % моль | Давление газа на входе, P_0 | 4,78, МПа |
|------------------|--------|---|--------------|
| Метан | 85,181 | Давление газа на выходе, P | 6,61, МПа |
| Этан | 4,246 | Массовый расход газа, G | 32,695, кг/с |
| Пропан | 3,697 | Температура на входе, T_0 | 20,6, °С |
| Изо-бутан | 0,774 | Холодопроизводительность, Q_0 | 23,112, кВт |
| Бутан | 0,834 | | |
| Изо-пентаны | 0,005 | Коэффициент, учитывающий внешние утечки, $2v$ | 0,98 |
| Пентан | 0,168 | | |
| C_6+ | 0,356 | | |
| Диоксид углерода | 0,725 | | |
| Азот | 3,373 | | |
| Метанол | 0,185 | | |
| Вода | 0,456 | | |

кг/с; $2v$ – коэффициент, учитывающий внешние утечки.

Далее определяется энтальпия газа выходного потока: $I_k = I_0 - I$.

По значениям давления P и энтальпии газа выходного потока I_k определяется температура

выходного потока газа.

Расчет по данному алгоритму показал удовлетворительное совпадение с экспериментальными данными, что позволяет судить о возможности его использования в моделирующей системе промышленной подготовки газа.

Список литературы

1. *Оганесян А.В. Разработка метода расчета и проектирования водородных турбодетандеров с улучшенными эксплуатационными характеристиками.* – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2006. – 20с.
2. *Калашиников О.Д., Иванов Ю.В. Создание прикладного программного обеспечения в криогенной технике.* – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2010. – 111с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ СИНТЕЗА ФИШЕРА-ТРОПША НА УЛЬТРАДИСПЕРСНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ

Е.В. Ефремова, М.М. Григорьева

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

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, efremove95@mail2000.ru

Синтез Фишера-Тропша является процессом переработки разнообразного углеводородного сырья с целью получения углеводородных продуктов [1, 2].

Актуальность и востребованность синтеза Фишера-Тропша, в настоящее время обусловлена поиском альтернативных источников топлива, большими запасами угля и биовозобновляемого сырья.

В настоящее время на кафедре ХТТ и ХК разработаны катализаторы синтеза Фишера-Тропша на основе ультрадисперсных по-

рошков (УДП) железа и проведены кинетические исследования.

Целью данной работы является моделирование кинетики синтеза Фишера-Тропша с учетом температурной зависимости образования продуктов синтеза.

Результаты экспериментальных исследований, которые проводились на каталитической лабораторной установке при следующих условиях: давление 1,1 МПа, расход 300 мл/мин, соотношение $CO:H_2 = 1:2$ и варьировании температуры в интервале от 250 до 270 °С, пред-

Таблица 1. Сравнение расчетных и экспериментальных данных

| Компонент | Парафины | Изо-парафины | Олефины | Нафтены | Ароматические углеводороды |
|-------------|----------|--------------|---------|---------|----------------------------|
| Эксперимент | 39,9 | 24,1 | 19,9 | 7,5 | 8,0 |
| Расчет | 40,7 | 24,3 | 20,5 | 7,2 | 6,1 |

ставлены на рис. 1.

Как следует из полученной зависимости, содержание парафинов с повышением температуры увеличивается, так же себя ведут и изо-парафины. Содержание нафтенов и ароматических углеводородов уменьшается, а олефинов вначале возрастает, затем снижается (рис. 1), что свидетельствует о том, что данные соединения являются промежуточными веществами.

Разработанная нами кинетическая модель описывает образование как групповых, так и индивидуальных компонентов синтеза и позволяет исследовать влияние различных параметров [2]. На основании полученных экспериментальных данных были уточнены значения кинетических параметров для таких групп компонентов, как изо-парафины, нафтены и ароматические углеводороды.

Результаты расчетов с применением кинетической модели ($T=260^\circ\text{C}$) показали удов-

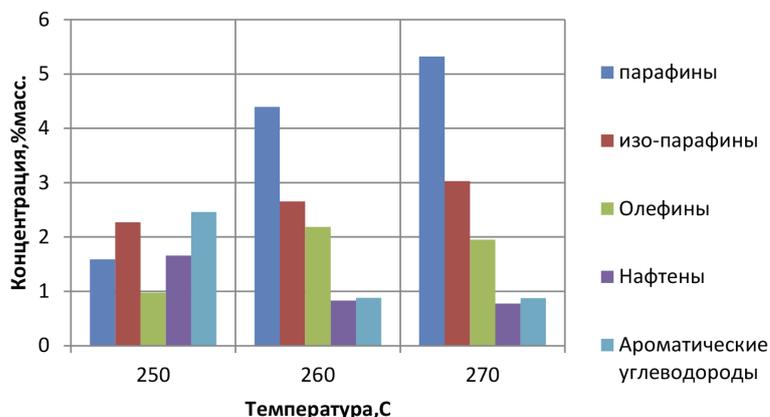


Рис. 1. Зависимость состава продуктов синтеза Фишера-Тропша от температуры

летворительное соответствие расчетных и экспериментальных данных (табл. 1), средняя погрешность не превышает 7%.

Следовательно, разработанная кинетическая модель позволяет исследовать влияние температуры на состав продуктов синтеза Фишера-Тропша на ультрадисперсном железном катализаторе.

Список литературы

1. *Альтернативные моторные топлива: учебное пособие/ А.Л. Лапидус [и др.]; Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина (РГУ Нефти и Газы): учебное пособие.– Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008.– 287с.: ил.– Высшее нефтегазовое образование.– Библиогр.: С.269–285.*
2. *Ефремова Е.В., Григорьева М.М. Разработка кинетической модели синтеза органических соединений из CO и H₂ / Материалы XVII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Химия (Томск, 17 – 20 мая 2016 г.).– Томск: Издательство ТПУ, 2016.– Химия.– С.341.*

ПРИМЕНЕНИЕ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИХ МЕТОДОВ К АНАЛИЗУ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ – ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

В.Г. Жатухаев

Научный руководитель – к.х.н., доцент Е.Ф. Рохина

Иркутский Государственный Университет

664003, Россия, г. Иркутск, ул. К. Маркса 1, zhjohn@mail.ru; carbon@chem.isu.ru

Дизельное топливо в настоящее время широко используется при эксплуатации, как легкового, так и грузового транспорта. Особое значение

имеют такие характеристики, как содержание алканов нормального строения и ароматических углеводородов. Требования к автомобильным и