

## Список литературы

1. Тронов В.П. Промысловая подготовка нефти.– Казань: ФЭН, 2000.– 417с.
2. Пергушев Л.П., Деникаев Р.Т. Расчет скорости транспортирования высокообводненной эмульсии по трубопроводу без её расслоения // Нефтепромысловое дело, 2001.– №12.– С.23–31.
3. Ушева Н.В., Кравцов А.В., Мойзес О.Е., Кузьменко Е.А. Моделирование технологии промышленной подготовки нефти // Известия Томского политехнического университета, 2005.– Т.308.– №4.– С.127–130.

## РАЗРАБОТКА КИНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ СО И Н<sub>2</sub>

Е.В. Ефремова, М.М. Григорьева<sup>1</sup>Научный руководитель – к.х.н., доцент Н.В. Ушева<sup>1</sup><sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, efremovae95@mail2000.ru

Альтернативные источники углеводородного сырья играют все более важную роль в расширении энергетических ресурсов. Одним из перспективных вариантов производства синтетического топлива является синтез Фишера-Тропша, который позволяет получить углеводороды – от метана до твердых парафинов и различные кислородсодержащие соединения.

В настоящее время на кафедре ХТТ и ХК разработаны катализаторы синтеза Фишера-Тропша на основе ультрадисперсных порошков (УДП) железа и проведены кинетические исследования.

Целью данной работы является разработка кинетической модели синтеза органических соединений из СО и Н<sub>2</sub> с учетом группового состава

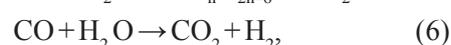
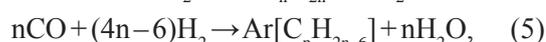
**Таблица 1.** Материальный баланс синтеза Фишера-Тропша

№	Наименование компонента	Содержание, % мас.
1	СН <sub>4</sub>	25,40
2	СО <sub>2</sub>	36,91
3	СО	6,75
4	Н <sub>2</sub>	6,38
5	С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub>	0,58
6	С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub>	6,17
7	i-С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub>	0,26
8	С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub>	2,14
9	Алканы	8,83
10	Изоалканы	2,90
11	Алкены	1,68
12	Циклоалканы	0,51
13	Арены	1,36

продуктов.

Нами были обработаны результаты эксперимента, который проводился на каталитической лабораторной установке при следующих условиях: температура 283 °С, давление 1,1 МПа, соотношение СО:Н<sub>2</sub>=1:2. Материальный баланс состава полученных продуктов синтеза представлен в таблице 1.

На основании анализа механизма и кинетики синтеза Фишера-Тропша [1, 2], а также полученных экспериментальных данных совокупность брутто-реакций может быть представлена следующим образом:



где 1,2,3,4,5 реакции протекают с образованием соответственно алканов, алкенов, изо-алканов, циклоалканов и аренов, а 6 реакция – реакция конверсии.

На основании предложенной совокупности реакций с учетом группового состава жидких продуктов синтеза была сформирована кинетическая модель процесса, которая представляет собой систему девяти дифференциальных уравнений скоростей превращения компонентов. В качестве начального приближения значений кинетических параметров были использованы данные ранее разработанной на кафедре ХТТ и ХК кинетической модели синтеза Фишера-Тропша

на модифицированном катализаторе [2].

Результаты проведенных исследований показали удовлетворительное соответствие рас-

четных и экспериментальных данных по степени превращения оксида углерода и составу продуктов синтеза Фишера-Тропша.

### Список литературы

1. Ушева Н.В., Левашова А.И., Мойзес О.Е., Федяева И.М., Кравцов А.В. Моделирование технологических процессов синтеза Фишера-Тропша // Известия Томского политехнического университета, 2004.– Т.307.– №7.– 93–95с.
2. Кравцов А.В., Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Федоров А.Ф. Математическое моделирование многокомпонентных химических процессов: учебное пособие ТПУ.– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010.– 108с.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ СЕРОВОДОРОДА В СТАБИЛИЗАЦИОННОЙ КОЛОННЕ НА УСТАНОВКЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ ДИЗЕЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ

И.В. Зырянова

Научный руководитель – к.т.н., ассистент Н.С. Белинская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, 0909ziv@mail.ru

Одной из приоритетных задач при переработке нефтегазового сырья является снижение содержания в нем сероводорода. В процессе депарафинизации значительная доля сероводорода образуется на стадии гидроочистки. Решение данной проблемы – это не только продление срока службы нефтеперерабатывающего оборудования, уменьшение эксплуатационных затрат на его ремонт, но и улучшение технико-экономических показателей переработки нефти [1].

Целью работы является исследование влияния параметров в колонне стабилизации установки каталитической депарафинизации на содержание сероводорода в стабильном бензине.

На рис. 1 показано, что по мере увеличения расхода орошения в колонну с 70 до 90

м<sup>3</sup>/ч наблюдается сокращение содержания H<sub>2</sub>S в стабильном бензине для разных составов более чем в 1,6 раза. Для состава 1 наблюдается наибольшее снижение содержания сероводорода в стабильном бензине – с 0,0012 % мас. до 0,006 % мас.

Исходя из полученных данных, представленных на рис. 2 следует, что увеличение расхода стабильного бензина в низ колонны К-1с 0 до 20 м<sup>3</sup>/ч способствует снижению содержания сероводорода в стабильном бензине в среднем на 0,02 % мас.

Достичь снижения содержания H<sub>2</sub>S в стабильном бензине и вывода его в составе углеводородного газа и легкого бензина из верхней части колонны можно, если в колонне стабилиза-

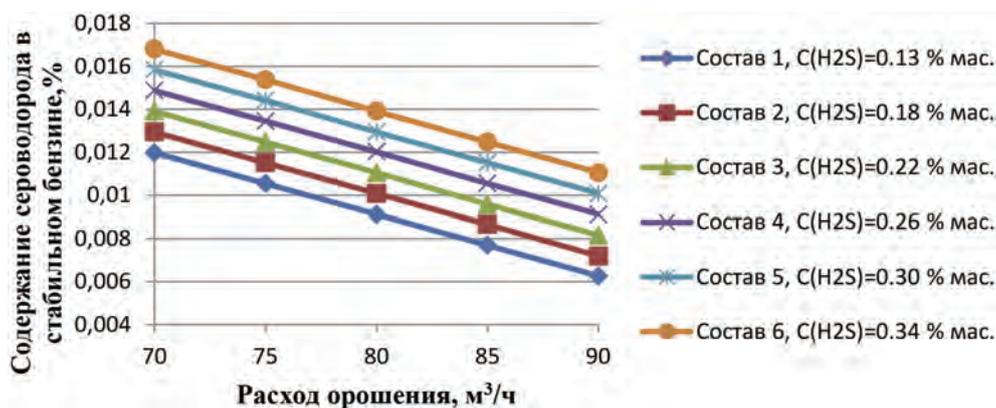


Рис. 1. Влияние расхода орошения на содержание H<sub>2</sub>S в стабильном бензине