

Резкое снижение в 2,3 – 3,5 раза энергии активации вязкого течения для составов, содержащих 10 и 50 % мас. нефти, связано со скачкообразным изменением степени ассоциации молекул в нефтяной системе и также свидетельствует о произошедших изменениях фазовых состояний. Процессы ассоциирования с понижением температуры в области отрицательных температур в НГКС различного состава протекают без изменения фазового состояния [3].

Литература

1. Сюняев С.Р., Сюняев Р.З., Сафиева Р.З. Нефтяные дисперсные системы. – М.: Химия, 1990. – 224 с.
2. Тронов В.П. Механизм образования смоло-парафиновых отложений и борьба с ними. – М.: Недра, 1970. – 192 с.
3. Юдина Н.В., Лоскутова Ю.В., Бешагина Е.В. Состав и реологические свойства асфальтосмолопарафиновых отложений // Нефтяное хозяйство. – Москва, 2012. – № 2. – С. 69-71.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ УСТАНОВКИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА БЕНЗИНОВ АЧИНСКОГО НПЗ

И.В. Якупова

Научный руководитель профессор Э.Д. Иванчина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Каталитический риформинг бензинов является в настоящее время одним из важнейших процессов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Катализатор – наиболее важная составляющая риформинга. Практика показывает, что оптимальная эксплуатация катализатора позволяет использовать его с более высокой эффективностью, удлинняя межрегенерационный пробег, увеличивая «жесткость» ведения процесса и т. п. Так как используемые в риформинге платиновые катализаторы довольно дорогие и, чтобы продлить срок их службы, необходимо исследовать и рассчитать, насколько эффективно они используются на том или ином нефтеперерабатывающем заводе. Решение этой многофакторной научно-прикладной задачи может быть выполнено только с применением метода математического моделирования.

Цель работы заключается в определении эффективности эксплуатации катализатора на Ачинском НПЗ с помощью метода математического моделирования.

Для реализации поставленной цели была использована компьютерная моделирующая система «Контроль работы катализатора», разработанная на кафедре химической технологии топлива и химической кибернетики ТПУ. В основу компьютерной моделирующей системы положена математическая модель процесса каталитического риформинга бензинов, которая учитывает физико-химические закономерности превращения углеводородов реакционной смеси и дезактивацию катализатора.

При оценке эффективности катализатора были рассчитаны текущая и оптимальная активности катализатора в течение пятого межрегенерационного цикла его эксплуатации (с 20.06.2012 по 01.05.2013 гг.) с использованием программы «Контроль работы катализатора». Результаты мониторинга приведены на рисунке 1, где показано, что значение текущей активности в течение сырьевого цикла составляет 0,8-0,85 отн. ед. Однако явно наблюдается ее отклонение от оптимальной, которое в сумме составляет 2,5 отн. ед. Отклонение от оптимального режима сказывается на таких показателях работы катализатора, как скорость коксонакопления и выход целевого продукта (Рис.2,3). Например, суммарное количество кокса на катализаторе на 34,92 % вес. выше суммарного количества, которое наблюдалось бы при работе на оптимальной активности (Рис.2). Этот вывод также подтверждается результатами расчета выхода катализата. Анализируя выход (Рис. 3), при работе на текущей активности в конце цикла наблюдаются скачкообразные изменения, и выход находится в пределах от 81 до 84,5 % масс.

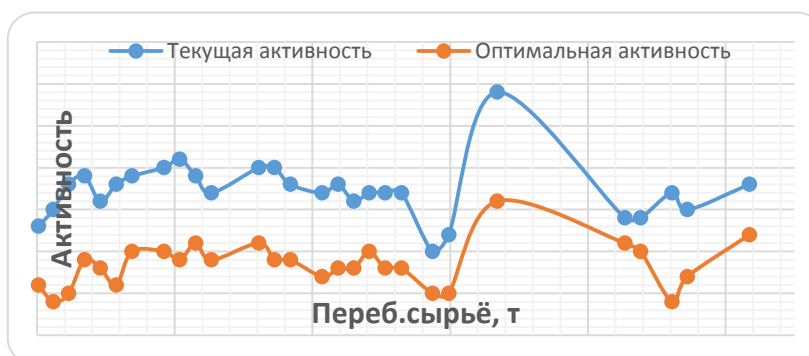


Рис.1. Сравнение текущей и оптимальной активности катализатора

Кроме этого компьютерная моделирующая система «Контроль работы катализатора» также позволяет учитывать реакционную способность индивидуальных компонентов. Это дает возможность адекватно оценивать работу промышленной установки риформинга. Скачкообразные изменения активности (Рис. 1) подтверждают изменение состава перерабатываемого сырья в рабочем сырьевом цикле, а именно уменьшение содержания ароматических углеводородов за 19.12.12 и 09.01.13 (с 60,96 до 68,88).

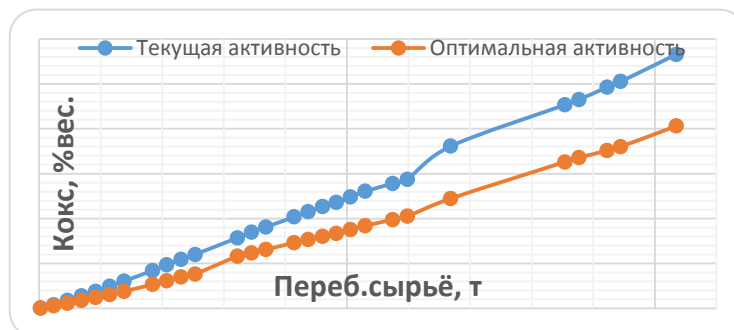


Рис.2. Динамика коксонакопления

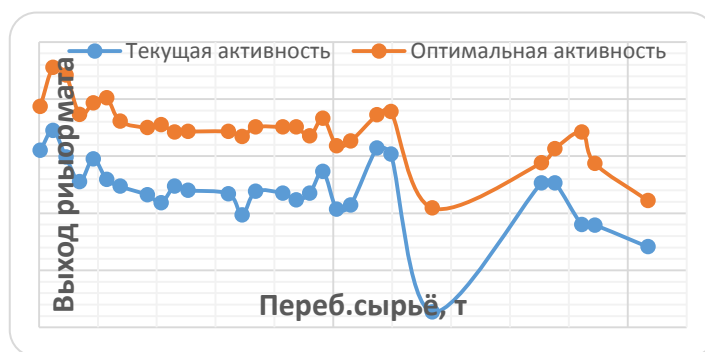


Рис.3. Выход продукта

Таким образом, выполнены расчеты текущей и оптимальной работы катализатора, оценена степень влияния состава сырья, исследовано влияние технологических режимов, что позволяет сделать следующие выводы:

1. Установка работает в режиме относительно близком к оптимальному, заметное отклонение текущей активности от оптимальной наблюдается в конце цикла (0,4 пункта), что может быть связано с изменением состава сырья.
2. Количество кокса на катализаторе при текущей активности на 34,92 %вес. выше оптимального значения.
3. Выход продукта находится в пределах от 81 до 84,5 % масс.