

Применение интеллектуальных моделирующих систем для повышения ресурсоэффективности процессов нефтепереработки на заводах «Роснефти»

*А.В. Кравцов, Э.Д. Иванчина, Н.В. Чеканцев
(Томский политехнический университет)*

Математическое моделирование многокомпонентных каталитических процессов нефтепереработки и нефтехимии является в настоящее время инновационным научным направлением совершенствования промышленных технологий, а также основой для формирования знаний современного специалиста-технолога. Математическая модель процесса разрабатывается на основе сочетания натурального и вычислительного экспериментов. При этом промышленная каталитическая система представлена как совокупность явлений и процессов разного масштабного уровня, т.е. реализуется иерархическая схема моделирования сложных процессов в химическом реакторе.

Определяющим фактором является формализация механизма протекающих реакций в условиях многокомпонентности исходного сырья путем сокращения его размерности через формирование псевдокомпонентов на основе учета реакционной способности исходных веществ, а также специфики применяемых катализаторов. При этом не должна теряться чувствительность к изменению индивидуального состава углеводородного сырья.

Такой подход позволяет учитывать непостоянство состава нефтяного сырья, характерное для рассматриваемых процессов, и проводить непрерывный мониторинг и прогнозирование работы промышленных установок риформинга с учетом изменения химического состава сырья и технологических режимов.

На основе этой методологии построены моделирующие системы для экспресс-тестирования существующих каталитических систем и выбора для конкретного НПЗ оптимального Pt-контакта из числа представленных на тендер марок импортных и отечественных разработок.

При этом, как правило, возникает обратная связь между научной разработкой и промышленной эксплуатацией. Например, при конкретной работе с НПЗ «Роснефти» были решены проблемы многофакторной оптимизации технологических режимов работающих установок; расчета оптимальной активности Pt-катализаторов как показателя сравнительного потенциала выбранного катализатора; математического моделирования и оптимизации конструкции каталитических реакторов. Информационные технологии и WEB-программирование в режиме реального времени позволяют преодолеть трудности внедрения этих разработок в промышленность. Интеллектуальные моделирующие системы на сервере с открытым входом через интернет позволяют оперативно получать рекомендации для работы установки в оптимальном режиме, содержат базу данных и базу знаний по установкам на различных НПЗ. Это дает возможность получать рекомендации в режиме реального времени, а также «проигрывать» варианты технологических режимов, что обеспечивает значительный экономический эффект.