

С целью обеспечения развития наукоемких производств нефтехимического комплекса страны необходимо расширять подготовку НРВК, особенно по химическим специальностям. Учреждения послевузовского образования, должны быть в большей степени ориентированы на подготовку НРВК для высокотехнологичных предприятий и организаций реального сектора экономики. Особое внимание следует уделять интеграции высшей школы, науки и производственных предприятий. Положительными примерами такой интеграции могут служить Научно-технологический парк БНТУ «Политехник», Республиканский научно-практический центр нефтехимических технологий и производств БГТУ, создание отраслевых лабораторий в научных организациях НАН Беларуси.

Литература

1. Войтов, И.В. Система планирования, финансирования и контроля подготовки научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь. / И.В. Войтов, С.В. Никонович, М.И. Артюхин и др. / Новости науки и технологий, 2006. №1. – С. 21–36.

2. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям от 9 января 2012 г. № 1 «Об утверждении Положения о республиканской системе мониторинга подготовки научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь».

3. Сутурин, А.К. Применение автоматизированной информационно-аналитической системы мониторинга подготовки научных работников высшей квалификации для анализа динамики развития послевузовского образования в Республике Беларусь / А.К. Сутурин, Н.А. Никоненко / Цифровая трансформация. 2018. №2. – С. 54–59.

УДК 66.011

Кадиев Х.М.

(Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН)

О ПРОЦЕССАХ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ В РАБОТАХ С.Н. ХАДЖИЕВА

С.Н. Хаджиев – широко признанный специалист в области катализа, нефтепереработки и нефтехимии. Он известен своими работами в области химии углеводородов, в первую очередь, высокомолекулярных соединений нефти, тяжелых остатков нефти, синтеза и использования твердых суперкислот на основе высококремнистых цеолитов.

С.Н. Хаджиев – автор и соавтор 840 научных работ, в том числе 220 авторских свидетельств и патентов. Его научные труды по комплексному решению проблемы разработки и внедрения комбинированных систем глубокой переработки нефти имеют первостепенное научное и большое практическое значение [1].

Исследования С.Н. Хаджиева с сотрудниками, отличающиеся четкой направленностью на решение важнейших задач, составили научную основу новых реализованных в промышленности процессов термокаталитических превращений высокомолекулярных углеводородов, в том числе комплексов глубокой (до 95%) переработки нефти высокомолекулярной части.

Обширные исследования С.Н. Хаджиева по гидродинамике проточных реакторов с восходящим газокатализаторным потоком и кинетике реакций разрыва С–С связей и Н-переноса в высокомолекулярных углеводородах и нефтяных фракциях на цеолитах в нестационарных условиях при временах контакта от 0,1 до 3 сек завершились разработкой оригинального высокопроизводительного лифт-реактора, скорость реакции в котором увеличивается практически на два порядка [2].

Новый реактор каталитического крекинга получил широкое применение в промышленности при переработке вакуумного газойля в составе новых комплексов глубокой переработки нефти Г-43-107 и КТ-1, построенных на НПЗ г.г. Омске, Москве, Уфе, Грозном, Азербайджане, Болгарии, Казахстане, Литве, Украине и обеспечивающих глубину переработки нефти 80–85% вместо 65–67%, характерных для процессов, ранее действовавших в промышленности. Новые разработки применили также при реконструкции действующих малоэффективных установок каталитического крекинга вакуумного газойля в г.г. Ангарске, Красноводске, Уфе, Кременчуге и за рубежом (НР Куба).

Фундаментальные исследования в области термического превращения тяжелого сырья позволили установить закономерности влияния активирующих и модифицирующих добавок на процесс термической деструкции нефтяных дисперсных систем, выявлены неизвестные ранее для условий висбрекинга закономерности термодеструктивного превращения высокомолекулярных компонентов сырья, образования продуктов уплотнения и их зависимость от физико-химических свойств исходного сырья. На основе полученных закономерностей сформулированы научные основы и создан инициированный высокоэффективный процесс висбрекинга, благодаря внедрению которого стало возможным эффективное применение крупнотоннажного процесса каталитического крекинга вакуумного дистиллята в схемах

глубокой переработки нефти. Технология висбрекинга высокомолекулярных углеводородов успешно реализована на новых установках переработки гудрона мощностью 1, 5 млн. т/год, построенных на НПЗ в РФ (Омске), в Казахстане, Литве и Болгарии.

Дальнейшее развитие процессы глубокой переработки тяжелого сырья получили в работах Хаджиева С.Н. по разработке технологии гидроконверсии высокомолекулярных углеродсодержащих материалов в трехфазной системе с наноразмерными частицами гетерогенного катализатора[3-5].

Общим для всех существующих технологий переработки тяжелого углеводородного сырья является применение каталитических систем с нанесенными на носитель активными каталитическими элементами. Структура таких катализаторов накладывает ограничения на качество перерабатываемого сырья, в частности по содержанию каталитических ядов (тяжелые металлы), содержанию асфальто-смолистых веществ. Поэтому интерес представляют исследования по разработке новых технологических процессов с использованием свойств наноразмерных каталитических систем, способных работать продолжительное время без дезактивации, обладающих высокой активностью в разрыве С-С, С-S и С-N связей.

Под научным руководством и непосредственном участии С.Н. Хаджиева разработаны научные основы нового процесса практически безотходной переработки высокомолекулярной части нефти, природного битума, биомассы и твердых полимерных отходов в ценные продукты с применением наноразмерных частиц катализатора. Изучены закономерности и условия формирования наноразмерных частиц каталитических компонентов в углеводородной среде. Выполнен комплекс исследований гидрогенизационной переработке высокомолекулярных соединений нефти – гудрона, а также природного битума, битуминозной нефти, полимеров и непищевой биомассы, найдены принципиально новые наноразмерные каталитические системы высокоэффективные в превращении высокомолекулярных соединений. Новая технология существенно отличаются от традиционных подходов и способов осуществления терموкаталитических процессов с подводом водорода из вне и реализована в базовой технологии опытно-промышленной установки гидроконверсии в ПАО Татнефть (АО ТАНЕКО).

Хаджиев С.Н. внес значительный вклад в развитие теории и технологии гидрогенизационной переработки тяжелого нефтяного сырья с применением наноразмерных частиц катализатора.

Литература

1. Макарьев С.В., Хаджиев С.Н., Круглова Т.Ф., Имаров А.К. Комбинированная система глубокой переработки мазута КТ-1 «Технология глубокой переработки нефтяного сырья» // Труды ГрозНИИ, 1981 г., вып. 36, с. 3–97.
2. Хаджиев С.Н., Суворов Ю.П., Зиновьев В.Р. др. Крекинг нефтяных фракций на цеолитсодержащих катализаторах // М., Изд. «Химия», 1982, 280 с.
3. Khadzhiev S.N., Kadiev Kh.M., Yampolskaya G.P., Kadieva M.Kh. Trends in the synthesis of metal oxide nanoparticles through reverse microemulsions in hydrocarbon media // *Advances in Colloid and Interface Science*. 2013. – Vol. 197–198. – P. 132–145.
4. Хаджиев С.Н., Кадиев Х.М., Кадиева М.Х. Синтез и свойства наноразмерных систем эффективных катализаторов гидроконверсии тяжелого нефтяного сырья // *Нефтехимия*. 2014, т. 54, № 5, с. 327–351.
5. Хаджиев С.Н., Максимов А.Л., Кадиев Х.М. Наноразмерные катализаторы для нефтепереработки и нефтехимии // В кн. «Наноматериалы: свойства и перспективные приложения» под ред. Ярославцева А.Б. – М.: Научный мир, 2014. – 456 с.: илл. С. 330–354.