

М.И. Байкенов, проф., д-р хим. наук;  
С.К. Мухаметжанова, преп., магистр;  
Н.Ж. Балпанова, докторант  
(КарГУ имени Е.А. Букетова, Караганда)

## **КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ ДЛЯ КАВИТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ ТОПЛИВ**

На данный момент поиск новых катализаторов и разработка новых технологий переработки твердого углеродного сырья и нефтяных остатков являются одним из главных направлений в развитии энергетики и нефтехимической промышленности. Одна из главных задач при гидрировании тяжелого углеводородного сырья - повышение эффективности гетерогенно-каталитических реакций. Следственно, большое внимание уделяется разработке научных подходов при создании каталитических систем нового поколения, обладающих повышенной активностью и селективностью. Рассматриваются множество вариантов приготовления катализаторов, в частности нанокатализаторов, при различных условиях.

Последнее десятилетие ознаменовалось бурным развитием науки в области нанотехнологий. Окончательно сформировался относительно новый раздел химии, исследующий свойства, строение и особенности химических превращений наночастиц-нанохимия.

Исследователи в области наноразмерного катализа преследуют цель не только получать материалы, которые обладают хорошей избирательностью, тем самым обеспечивая высокий выход продуктов реакции, но и регулировать характеристики получаемых материалов, например, изменять функциональные свойства поверхности катализатора. Например, уже существуют катализаторы, специфическое действие которых можно регулировать изменением стереохимического состава за счет наноразмерных ограничений, действующих в одном, двух или трех измерениях [1].

Целесообразность применения наночастиц в катализе связана, во-первых, с химической активностью, которая пропорциональна удельной поверхности катализатора. Очевидно, что удельная поверхность катализатора, состоящего из наночастиц, больше, чем у гетерогенного катализатора, а, во-вторых, с размерным эффектом. Многие свойства наночастиц зависят от их размера, поэтому, изменяя его, можно управлять и активностью, и селективностью нанокатализатора [2].

Впервые каталитические свойства наночастиц были обнаружены в середине 1990-х гг. Оказалось, что нанокластеры золота, содер-

жащие от 8 до 20 атомов, катализируют окисление угарного газа кислородом при низких температурах, вплоть до  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В этих условиях обычное золото не проявляет никакой активности. При уменьшении размера частиц до 5 нм и ниже меняется кристаллическая структура металла и появляется каталитический эффект. Для каждого кластера существует оптимальная температура, при которой катализатор наиболее эффективен [3].

Сами по себе нанокластеры – еще не катализаторы. Для производства катализаторов наночастицы металлов готовят либо в виде коллоидных растворов, либо наносят на твердый носитель. В последнем случае кластеры металлов получают в газовой фазе, разделяют их по размерам (числу атомов) и затем осаждают на подложке – тонкой пленке оксида металла ( $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) [3].

На данный момент поиск новых катализаторов и разработка новых технологий переработки твердого углеродного сырья и нефтяных остатков являются одним из главных направлений в развитии энергетики и нефтехимической промышленности [4].

Вышеприведенный литературный анализ показывает, что остается неизученным влияние наноразмерных катализаторов и каталитических добавок на кавитационную обработку нефтяных топлив, и, следовательно, отсутствие литературных источников с соответствующей информацией, дополнить которую является одной из задач данной диссертационной работы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Уайтсайд Дж., Эйглер Д., Андерс Р. и др. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований / Под ред. Роко М.К., Уильямса Р.С. и Аливисатоса П., пер. с англ. – М.: Мир, 2003.
2. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2005.
3. Еремин В.В. УМК «Нанохимия и нанотехнология»: лекции 5-8. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2009.
4. Abbass H. Smart Nanoparticles Technology. – Croatia: Intech, 2012.