

## Список литературы

1. Зиберт А.Г., Зиберт Г.К., Минигулов Р.М. Совершенствование сепарационного оборудования на основе учета фазового состояния газожидкостной смеси // Газовая промышленность, 2010.– №4.– С.49–52.
2. Зиберт Г.К., Зиберт А.Г. Инновационные технологии и оборудование подготовки газа подземных хранилищ // Газовая промышленность, 2012.– №S684.– С.74–75.
3. Клюйко В.В. и др. Совершенствование сепарационного оборудования за счет применения новых контактных устройств // Газовая промышленность, 2016.– №7–8.– С.56–60.
4. Зиберт А.Г., Зиберт Г.К., Валиуллин И.М. Совершенствование оборудования с прямоточными центробежными элементами // Газовая промышленность, 2008.– №9.– С.72–74.
5. Пигарев А.А. и др. Новое оборудование для очистки природного газа перед промысловой ДКС на Ямсовейском месторождении // Газовая промышленность, 2008.– №1.– С.79–81.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК И ПРИСАДОК НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА БЕНЗИНОВ

Н.Д. Радченко, Д.М. Нелюбова

Научный руководитель – к.т.н., доцент М.А. Самборская

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

Автомобильный бензин – это массовый продукт нефтеперерабатывающей промышленности, для производства которого потребляется двадцать пять процентов всей добываемой в мире нефти. Кроме того, возможно получение бензина из альтернативного сырья: уголь, сланцы, битуминозные пески и, конечно же, природный газ. Как правило, бензин состоит из основного компонента-это легкие прямогонные дистилляты, высокооктановый компонент (ВОК), антидетонационные присадки и добавки (АД), а также присадки, улучшающие другие эксплуатационные характеристики.

Важнейшим показателем качества бензина является детонационная стойкость, которая характеризуется октановым числом.

Эффективность действия антидетонационной присадки будет зависеть от: своевременного разложения антидетонатора в условиях двигателя – в фазе, соответствующей преддетонационным процессам; легкости образования радикалов, способных тормозить предпламенные процессы и снижать концентрацию пероксидов [1].

Цель работы – исследование влияния АД на характеристики процесса горения и детонационную стойкость топлива.

Сложность реальных топливных композиций, содержащих множество индивидуальных углеводородов, существенно усложняет задачу разработки моделей горения топлива и исследования механизма действия добавок. Частично преодолеть эти трудности позволяет использование простых по составу химических и физических моделей топлива, т.н. «суррогатных» топлив, которые имитируют ключевые свойства реального топлива, влияющие на эффективность сгорания и выбросы. В качестве суррогатов, как правило, используют смеси, содержащие 2–3 углеводорода и, при необходимости, АД. В настоящей работе выполнены экспериментальные исследования синергетических и антагонистических эффектов оксигенатов, использующихся как компоненты АД, на различные группы углеводородов и выбраны суррогатные композиции. Исследованы свойства композиций, установлена связь с характеристиками процесса горения.

Полученные результаты позволяют вести направленный поиск добавок и разработку топливных композиций.

## Список литературы

1. *Теоретические основы химмотологии* / А.А. Братков. – М.: Химия, 1985. – 315 с.: ил. – Библиогр.: с. 306–315.

# КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ Ni–Al СЛОИСТОГО ДВОЙНОГО ГИДРОКСИДА

И.И. Салахов, А.Б. Амансарыев, А. Алиев, А. Попков  
Научный руководитель – к.т.н., доцент С.М. Петров

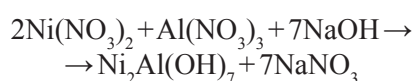
*Казанский национальный исследовательский технологический университет  
420015, Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса 68, ilzat.salakhov@gmail.com, abdykerim.00@mail.ru*

В мире за последние десятилетия доля трудноизвлекаемых, в том числе тяжелых высоковязких нефтей и природных битумов значительно возросла [1]. В то же время ученые заинтересованы не только в их добыче, но и в более эффективной переработке [2].

На сегодняшний день в индустрии каталитических систем растет интерес к иерархическим структурам. Слоистые двойные гидроксиды представляют особый интерес, так как они также образуют иерархические структуры. В зависимости от архитектуры соединений, синтез иерархических структур эффективно максимизирует каталитические свойства соединений в процессах. Их развитая удельная поверхностная площадь, высокая концентрация активных центров, а также простота производства открывает возможности использования в качестве каталитических систем для процессов нефтепереработки [3].

Существует несколько способов получения СДГ: гидротермальный, микроэмульсионный и метод совместного осаждения из раствора. Последний метод часто используется в лабораторных исследованиях за счет простоты исполнения и возможности контролирования состава получаемого слоистого двойного гидроксида [4].

В данной работе был синтезирован NiAl гидроксид путем контролируемого соосаждения нитратов Ni и Al в щелочном растворе NaOH, взятых в стехиометрических соотношениях, [5].



Благодаря использованию различных переходных металлов возможен контроль совместности и взаимосвязи металл-подложка, что еще больше расширяет каталитическую сферу применения слоистых гидроксидов. При нагревании СДГ свыше 250 °С вода, находящаяся в межслоевых промежутках, высвобождается с последующим дегидроксилированием гидроксидных слоев с образованием нестехиометрических оксидов металлов смешанного фазового состава с характерными свойствами, которые исследуются в качестве активных катализаторов во многих каталитически важных реакциях.

В данной работе исследованы характеристики состава и структуры Ni–Al слоистого двойного гидроксида, который является прекурсором каталитической системы. По данным рентгено-флуоресцентного анализа содержание никеля в слоистых двойных гидроксидах составило 86%, а алюминия – 13%. Полученные элементы каталитической системы имеют удельную поверхность 158 м<sup>2</sup>/г и стабильны при высоких температурах и давлениях. Также было выполнено исследование каталитической активности слоистого двойного гидроксида Ni–Al в реакциях крекинга высших алканов C<sub>11</sub>–C<sub>22</sub> при температуре 450 и 500 °С и скорости потока 0,5 мл/мин, при соотношении сырья к катализатору равном 30. Продукты каталитической конверсии исходной смеси алканов представляют собой n-алканы и изоалканы C<sub>7</sub>–C<sub>14</sub>. По данным ИК-спектроскопии, продуктами реакции являются ненасыщенные соединения.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ №18-77-10023.