

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации С.И.Широкопояса «Гидродеароматизация углеводородного сырья с использованием биметаллических платино-палладиевых катализаторов на основе мезопористых алюмосиликатов, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.13 – Нефтехимия

В последние годы к чистоте моторных топлив придается особое значение. Введение жестких экологических требований, определяемых стандартами Евро 5, 6 и т.д., заставляет производителей топлива искать пути его очистки от вредных компонентов, в частности, от ароматических соединений. Перспективным методом очистки средних дистиллятов является их гидроароматизация – гидрирование входящих в их состав ароматических углеводородов с получением соответствующих нафтенев. Процесс осуществляют в две стадии, постепенно углубляя степень облагораживания продуктов.

Таким образом, тема диссертационной работы С.И.Широкопояса, посвященной изучению процесса деароматизации углеводородного сырья на биметаллических катализаторах на основе мезопористых алюмосиликатов, представляется актуальной.

Работа выполнена в классической манере и включает введение, три главы, заключение и список цитируемой литературы из 101 наименования. Работа изложена в соответствии с действующими требованиями и содержит 122 страницы текста, 48 рисунков и 36 таблиц.

Во введении обозначена актуальность исследования, сформулированы его основные цели и задачи, отмечены новизна работы и ее практическая значимость.

Обзор литературы (вторая глава) посвящен рассмотрению типов ароматических соединений, реакций их гидрирования, а также превращению сернистых соединений в условиях протекания этих реакций. В обзоре также приведены данные об особенностях протекания гидрирования ароматических углеводородов в присутствии платино-палладиевых катализаторов и их устойчивости к отравлению серой, присутствующей в сырье. Обзор написан критично, хорошим языком и свидетельствует о хорошей подготовке диссертанта.

В третьей главе приведены данные об использованных реагентах, методиках экспериментов приготовления катализаторов и проведения экспериментов. В ней также описаны примененные физико-химические методы исследования. Все примененные методики представляются надежными, позволяющими получать достоверные результаты. В работе использованы современные методы изучения физико-химических свойств (ТПД аммиака для определения кислотности, энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия и РФЭС для определения состава частиц металла и его валентного состояния, рентгенофазовый анализ и электронная микроскопия для характеристики структуры поверхности), которые дополняют друг друга.

Четвертая глава состоит из двух разделов: выбор катализатора с использованием модельных смесей и изучение превращения на нем различных видов сырья. При выборе катализатора были изучены структурные и кислотные свойства примененных мезопористых алюмосиликатов, выбран метод нанесения металлов на их поверхность. Изучены физико-химические свойства образующихся при этом катализаторов (кислотность,

структура поверхности, состояние металла), а также их способность осуществлять гидрирование ароматических соединений.

Впервые показана возможность применения для приготовления биметаллических Pt-Pd катализаторов доступных исходных соединений (платинахлористоводородной кислоты и хлорида палладия) вместо обычно применяемых, но менее доступных комплексных соединений.

Следует отметить, что все изученные катализаторы отличались способностью осуществлять гидрирование ароматических соединений с высокой конверсией (почти 100%) и высокой селективностью (более 90%).

Установлено, что снижение силикатного модуля носителя оказывает благоприятное воздействие на протекание гидрирования ароматических соединений и устойчивость катализатора к сере.

Сравнительное изучение свойств Pt-Pd катализаторов на основе разных носителей (мезопористого алюмосиликата, цеолита NU, оксида алюминия) показало, что разработанная диссертантом система выгодно отличается от традиционных катализаторов большей селективностью и большей устойчивостью к сере.

Важным практическим выводом из проведенного исследования является заключение, что гидрирование сероочищенной дизельной фракции с содержанием 45 мг/кг серы и 29% ароматических соединений позволяет снизить концентрацию серы до 5 мг/кг, а ароматики до 7%.

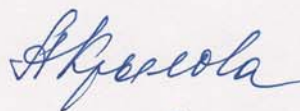
По представленной диссертации можно сделать следующие замечания:

1. При изучении кислотности носителей был применен метод ТПД NH_3 . Однако при отсутствии данных по деконволюции сигналов полученные результаты недостаточно полно отражают картину спектра. Кроме того, было бы целесообразным изучить также кислотность полученных катализаторов, поскольку нанесенный металл и метод его нанесения могут повлиять на кислотные свойства носителя.
2. В экспериментах по изучению влияния температуры 100%-ная конверсия достигалась уже при первой же температуре. Таким образом, непонятно, какая температура является оптимальной для осуществления превращения.
3. При оценке активности катализатора использовали только традиционные характеристики реакции (конверсию и селективность) и совершенно не применяли такие важные показатели, которые обычно используют при сравнении катализаторов: удельную активность, число оборотов реакции и производительность.
4. Желательно было бы изучить влияние на протекание реакции таких важных параметров как давление и скорость подачи сырья.
5. Желательно сравнить полученные катализаторы с промышленными образцами или литературными данными.

Указанные замечания не касаются существа представленной диссертации и не влияют на ее общую высокую оценку. Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают ее содержание. Результаты исследования могут быть использованы и организациями, занимающихся близкими проблемами (ИНХС РАН, ИОХ РАН, ИК СО РАН, ВНИИНП и др.), а также на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли.

Считаю, что С.И.Широкопояс достоин присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.13 - нефтехимия.

Зам. генерального директора
по инновациям ООО «Энергия синтеза»
д.х.н., проф.



А.Ю.Крылова

20.11.14г

Подпись д.х.н., проф. А.Ю.Крыловой заверяю:

Генеральный директор
ООО «Энергия синтеза»



А.П.Пименов