

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Авдеенко Елены Александровны

«Разработка кобальт-молибденовых катализаторов на основе композитных носителей с аморфными алюмосиликатами для селективной гидроочистки бензинов каталитического крекинга», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 – «Кинетика и катализ»

Гидроочистка бензина каталитического крекинга – многотоннажный процесс, который реализован на многих российских нефтеперерабатывающих заводах. Получающийся в результате продукт является одним из основных компонентов при получении моторного бензина. Разработка отечественных активных и селективных катализаторов нефтепереработки в последние годы является важной задачей. В связи с этим, тема диссертации Авдеенко Е.А. является весьма актуальной.

Рассматриваемая работа посвящена разработке кобальт-молибденовых катализаторов на основе композитных носителей с аморфными алюмосиликатами для селективной гидроочистки бензинов каталитического крекинга. В автореферате отражены цель и задачи работы, сформулирована научная и практическая значимость. В результате получены следующие научные результаты:

1. Изучено влияние соотношения аморфного алюмосиликата (ААС) и оксида алюминия в композитном носителе на свойства $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{ААС}$ катализаторов гидроочистки бензина каталитического крекинга. Установлено, что с ростом концентрации ААС уменьшается прочность и насыпной вес катализатора, и возрастает удельная поверхность и концентрация Льюисовских и Бренстедовских кислотных центров. При концентрации ААС 50 % и более, активность катализаторов в гидрировании олефинов снижается в 2-2,5 раза, а в их активность в изомеризации увеличивается в 1,3-2,8 раз в сравнении с аналогичными показателями $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ катализатора.

2. Изучено влияние способа синтеза и свойств псевдобемита, использованного в качестве связующего в композитном содержащем алюмосиликат носителе, на свойства катализаторов гидроочистки бензина каталитического крекинга $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{ААС}$. Катализаторы, приготовленные из псевдобемитов, синтезированных по гидротермальной технологии, содержат более 500 мкмоль/г средних и слабых кислотных центров, и вследствие этого обладают большей активностью в гидрообессеривании и изомеризации олефинов, чем катализаторы, приготовленные из псевдобемитов, полученных по алкоголятной технологии или методом осаждения. Установлена зависимость между соотношением изомеризирующей и гидрирующей активностей от отношения слабых и

средних центров в составе композитных носителей по данным температурно-программируемой десорбции аммиака. Показано, что для системы $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{AAC}$ изомеризующая способность превышает гидрирующую при соотношении слабых и средних кислотных центров в катализаторе менее 1,85.

3. Изучено влияние природы и количества пептизирующего агента (азотная кислота, лимонная кислота, аммиак) на физико-химические и каталитические свойства получающихся образцов носителей и катализаторов. Показано, что тип пептизатора не оказывает влияния на гидрообессеривающую активность. Однако пептизация носителя лимонной кислотой при молярном соотношении лимонная кислота/ Al_2O_3 позволяет получать катализаторы с высокой механической прочностью (0,85 МПа).

4. Показано, что уменьшение среднего размера частиц порошков псевдобемита с 17 до 12 мкм и аморфного алюмосиликата с 29 до 13 мкм, используемых при приготовлении композитного носителя в составе $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{AAC}$ катализаторов, приводит к увеличению прочности и удельной поверхности на 20 % и не оказывает влияния на каталитическую активность и селективность в гидроочистке сырья.

5. На основании полученных результаты об оптимальном содержании аморфного алюмосиликата в составе композитного носителя, о влиянии способа приготовления псевдобемита, о влиянии пластифицирующего агента и формы, и размера частиц псевдобемита и аморфного алюмосиликата разработан и произведен на промышленном оборудовании $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{AAC}$ катализатор гидроочистки бензина каталитического крекинга. Катализатор позволяет очищать широкую и тяжёлую фракции бензина каталитического крекинга с содержанием серы до 600–700 мг/кг серы и до 1,0 масс. % диолефинов с получением бензина с содержанием серы не более 10 мг/кг при снижении октанового числа не более чем на 1,5 пункта. При ресурсных испытаниях в течение более 1000 часов катализатора $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{AAC}$ в гидроочистке широкой и тяжелой фракций бензина каталитического крекинга показано, что разработанный катализатор сохраняет свою активность и селективность.

Отдельно следует отметить, что результаты работы были использованы для наработки опытной партии катализатора на промышленном оборудовании. Разработанный катализатор демонстрирует высокую активность и селективность и сохраняет стабильность в процессе гидроочистки в условиях близких к режиму работы промышленной установки.

Принципиальных замечаний по работе нет.

Таким образом диссертация Авдеенко Е.А. «Разработка кобальт-молибденовых катализаторов на основе композитных носителей с аморфными алюмосиликатами для селективной гидроочистки бензинов каталитического крекинга» соответствует

требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 – «Кинетика и катализ».

Брук Лев Григорьевич

Доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой общей химической технологии Института тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова ФГБОУ ВО МИРЭА – Российский технологический университет

119571 г. Москва, Проспект Вернадского, 86

Телефон

e-mail.

Дата 30.04.2024

Подпись проф. Л.Г. Брука заверяю

**Специалист по кадрам
Управления кадров**