

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.И. Мытаревой
“Селективное каталитическое восстановление NO_x аммиаком на композитных катализаторах”, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.15 – Кинетика и катализ

Разработка новых каталитических систем очистки выхлопных газов дизельных двигателей от оксидов азота и других токсичных компонентов остаётся важной задачей, поскольку непрерывный рост автотранспорта во всем мире приводит к постоянному ухудшению экологической обстановки. В связи с этим актуальность работы А.И. Мытаревой не вызывает сомнений.

Изучение композитных систем с явно выраженным синергическим эффектом и оптимизация их каталитических характеристик часто осложняется трудностью установления причин возникновения эффекта синергизма. Нередко они обсуждаются вскользь или вообще опускаются. А.И. Мытарева ответ на этот вопрос сделала целью своего исследования и значительную часть работы посвятила установлению природы эффекта синергизма, возникающего при восстановлении оксидов азота аммиаком в присутствии композитных катализаторов с оксидным и цеолитным компонентами.

Автором исследована активность и проведен детальный анализ продуктов реакции NH_3 -СКВ в присутствии композита $[\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{+FeBeta}]$ (3/1) и каждого из его компонентов при температурах 100-500 °С. Это позволило выявить роль каждого компонента катализатора, выделить стандартный и двухстадийный маршруты реакции и показать, что скорость реакции, протекающей по двухстадийному маршруту в 4-5 раз выше скорости реакции по стандартному пути.

К интересным и важным результатам работы относятся создание и исследование активности модельного композитного катализатора $[\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{+HFeBeta}]$ (3/1) с пониженным в 45 раз содержанием железа в его цеолитном компоненте. Автором убедительно показано, что его использование позволяет минимизировать вклад стандартного маршрута реакции NH_3 -СКВ. При этом активность такого катализатора практически не снижается по сравнению с катализатором $[\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{+FeBeta}]$ (3/1).

Изучение каталитических свойств образцов $[\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{+HFeBeta}]$ с различным соотношением оксидного и цеолитного компонентов позволило установить, что лимитирующей стадией в реакции восстановления оксидов азота на композитных катализаторах является реакция образования диоксида азота на оксидном компоненте $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$, а наиболее тесный контакт между частицами оксидного и цеолитного компонентов катализатора обеспечивает максимальную эффективность его работы. Кроме того, А.И. Мытарева показала, что катализатор $[\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{+HFeBeta}]$ активен в реакции окисления аммиака, и также, как в процессе окисления NO , отмечено неаддитивное повышение активности композита по сравнению с суммарной активностью его компонентов.

Следует отметить результаты, полученные автором при исследовании композитных катализаторов с оксидным компонентом, допированным марганцем или композицией Mn-Se: 1) их использование позволяет проводить процесс NH_3 -СКВ в низкотемпературном (200-300 °С) режиме; 2) на них возможно одновременное и независимое протекание реакций окисления оксида углерода, избыточного аммиака, сажи и углеводородов. Это может быть весьма полезным для комплексной очистки выхлопов дизельных двигателей.

Замечание

В автореферате не приведены характеристики катализаторов после катализа, поэтому возникают вопросы по необходимости и возможности их регенерации, а также не указан временной ресурс работы композитных катализаторов. Возможно эти данные имеются в тексте диссертации.

Это замечание не является принципиальным и не может повлиять на ценность выполненного исследования, достоверность результатов и выводов, сделанных на их основании. В целом, работа проведена на высоком уровне с привлечением комплекса современных физико-химических методов, а её результаты изложены в 4 статьях в журналах из перечня ВАК и обсуждены на 7 международных и российских конференциях.

Диссертационная работа Мытарева А.И. по актуальности темы, научной новизне, объёму и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Мытарева Алина Игоревна заслуживает присвоения ученой степени кандидата наук по специальности 02.00.15 – Кинетика и катализ.

Зав. лабораторией химии поверхности Химического ф-та МГУ
профессор, докт. хим. наук.

Г.В. Лисичкин

Подпись Лисичкина Г.В. заверяю
декан химического факультета
академик РАН

В.В. Лунин

Отзыв на автореферат диссертации представлен Лисичкиным Георгием Васильевичем, доктором химических наук, профессором, главным научным сотрудником кафедры химии нефти и органического катализа химического факультета Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 119991, г. Москва, Ленинские горы, д.1, строение 3, телефон (495) 939-46-38; +7(903)103-72-42; e-mail: lisich@petrol.chem.msu.ru