

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соромотина Виталия Николаевича на тему:

«Деактивация Co-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub> катализаторов синтеза Фишера-Тропша: причины и следствия», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 – Кинетика и катализ

Диссертационная работа посвящена исследованию стабильности и причин дезактивации перспективного Co-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub> катализатора синтеза высших углеводородов из синтез-газа. Тема исследования чрезвычайно актуальна, поскольку информации о времени жизни и характере изменения активности и селективности в ходе эксплуатации катализаторов синтеза Фишера-Тропша, механизмах дезактивации и возможности регенерации в настоящее время явно недостаточно.

Соискателем выявлено повышение селективности по продуктам C<sub>35+</sub> при повышенном до 6 МПа давлении и рециркуляции хвостовых газов. Интересно, что при повышенном давлении (6 МПа) повышение температуры способствует повышению селективности по ценным углеводородам C<sub>5+</sub> и снижению скорости дезактивации катализатора. Показана возможность регулирования селективности по продуктам путем изменения кратности циркуляции хвостовых газов.

Использование Co-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub> катализатора в составе гибридного композита с цеолитом ZSM-5 обеспечивает высокие показатели активности, селективности и стабильности, превосходящие зарубежный аналог. Показано, что дезактивация Co-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub> катализатора происходит вследствие зауглероживания поверхности аморфным углеродом, блокирования активных центров тяжелыми углеводородами C<sub>19+</sub> и спекания наночастиц кобальта.

Полученные в ходе выполнения диссертационного исследования результаты опубликованы в 7 статьях в журналах, рекомендованных ВАК, обсуждены на научных конференциях. В целом работа представляет собой законченное научное исследование.

Замечания:

1. В автореферате, к сожалению, не описаны условия проведения каталитических измерений. На зерне катализатора какого размера проводилась реакция, каковы были диаметр и высота слоя катализатора, как осуществлялся контроль температуры в слое катализатора?
2. Неясно, в течение какого времени получены результаты каталитических измерений, приведенные в Таблицах 1 – 4, и откуда можно увидеть, что: «При 6 МПа и прочих равных условиях катализатор дезактивируется быстрее, чем при 2 МПа, а повышение температуры СФТ при давлении 6 МПа способствует уменьшению скорости дезактивации» (стр.8, второй абзац снизу).
3. При каком давлении получены зависимости, представленные на Рис. 3 и 4? Не ясно, эти зависимости получены без циркуляции? При какой температуре и каком давлении получены зависимости, представленные на Рисунках 5 и 7?
4. Очень интересен предложенный на стр. 18 метод проведения реактивации катализатора *in situ* с увеличением нагрузки по газу и кратности циркуляции, что потребует повышения температуры процесса. Была ли выполнена экспериментальная проверка предложенного метода?

Высказанные замечания носят уточняющий характер и не снижают ценность выполненной работы. Считаю, что диссертационная работа Соромотина Виталия Николаевича на тему: «Деактивация  $\text{Co-Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$  катализаторов синтеза Фишера-Тропша: причины и следствия» по своей актуальности, объёму, научной новизне и практической значимости полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Прафительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Соромотин Виталий Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 – Кинетика и катализ.

Научный руководитель Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук (ИК СО РАН),

академик  Пармон Валентин Николаевич

Ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук (ИК СО РАН),

Д.х.н.  Минюкова Татьяна Петровна

630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 5

Тел. +7(393)-330-82-69, e-mail: [parmon@catalysis.ru](mailto:parmon@catalysis.ru)  
[min@catalysis.ru](mailto:min@catalysis.ru)

Дата составления отзыва: 19 мая 2023 года

Подписи Пармона В.Н. и Минюковой Т.П. заверяю

Ученый секретарь ИК СО РАН

Кандидат химических наук  Казаков М.О.

