

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соромотина Виталия Николаевича «Дезактивация $\text{Co-Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ катализаторов синтеза Фишера-Тропша: причины и следствия», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Кинетика и катализ

Понимание причин потери активности гетерогенных катализаторов является одной из важнейших задач в области катализа: стабильностью работы гетерогенного катализатора во многом определяется рентабельность процесса. Внедряемый в промышленность катализатор должен не только демонстрировать высокую начальную производительность, но и поддерживать её в течении длительного срока эксплуатации. С этой точки зрения диссертация В.Н. Соромотина направленная на определение причин дезактивации катализатора $\text{Co-Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ в условиях, демонстрирующих высокую активность и селективность по сверхчистым углеводородам несомненно **актуальна и важна**.

При проведении исследования были использованы разнообразные хорошо апробированные подходы и методы анализа, поэтому достоверность полученных результатов не вызывает сомнения. Результаты опубликованы в 7 научных статьях, 3 из которых в ведущих международных журналах.

Автором получен ряд интересных и практически важных результатов:

- 1) в синтезе Фишера-Тропша на традиционном кобальтовом катализаторе при высоком давлении синтез-газа обнаружены необычные эффекты – снижение метанообразования и скорости потери активности катализатора с ростом температуры синтеза – и предложено их непротиворечивое объяснение в рамках двуцентровой модели синтеза Фишера-Тропша, предполагающей неэквивалентность центров метанирования и роста цепи;
- 2) указанные эффекты благоприятствуют применению катализатора в промышленных условиях: показана его стабильная производительность по целевым C_5+ продуктам в течение 1000 часов непрерывной работы;
- 3) обнаружена и объяснена возможность регулирования в широких пределах селективности синтеза Фишера-Тропша на традиционном кобальтовом катализаторе путем применения режима рециркуляции отходящих газов;
- 4) продемонстрирована впечатляющая конкурентоспособность бифункционального катализатора селективного синтеза углеводородов топливных фракций, $\text{Co-Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{ZSM-5}/\text{Al}_2\text{O}_3$, который за 1000 часов работы теряет всего 20% первоначальной активности по сравнению 45% потери активности за то же время ближайшего аналога, разработанного компанией Chevron.

В качестве замечаний к автореферату можно отметить:

1. В разделе «Причины быстрой дезактивации катализатора при давлении 6,0 МПа. Влияние температуры процесса СФТ на скорость потери активности» автор исследует зависимость конверсии СО от времени в потоке на катализаторе $\text{Co-Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ (рисунок 1). При этом выделены два этапа – быстрая дезактивация и стабилизация. Однако автор не привёл на рисунке подгонки экспериментальных данных, например с помощью убывающей экспоненциальной функции. Возможно, кинетика процесса описывается одной временной константой. В этом случае выделять два разных процесса, разнесённых во времени, некорректно.

2. Из текста автореферата остаётся непонятным, какими методами авторы исследовали процесс зауглерожения поверхности катализатора. Какие характеристики углеродистой фазы на поверхности являются наиболее важными для активности катализатора: глубина проникновения под поверхность наночастиц, массовая доля углерода в привоверхностном слое карбида, толщина углеродистого слоя на поверхности, не связанного с металлом химической связью и др.?

Все вышесказанное не влияет на общую положительную оценку работы, не ставит под сомнение научную новизну и практическую значимость результатов исследований.

Исследование **Соромотина Виталия Николаевича** проведено на высоком уровне, а диссертация соответствует всем требованиям предъявляемым ВАК на соискание ученой степени кандидата наук, изложенным в пунктах 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями Постановлений Правительства РФ от: 21.04.2016 г. № 335; 02.08.2016 г. № 748; 29.05.2017 г. № 650; 20.03.2021 г. № 426). **Соромотин Виталий Николаевич** безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14. – Кинетика и катализ.

Я, Гуда Александр Александрович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.222.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН» и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук по специальности 01.04.15, заместитель директора Международного исследовательского института интеллектуальных материалов Южного федерального университета

22 мая 2023, 344090, Ростов-на-Дону, ул. Сладкова, 178, к.229
Тел. +7-863-218-40-00 (11019)
e-mail. guda@sfedu.ru

Подпись А.А. Гуды заверяю



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Личную подпись Гуды А.А.

ЗАВЕРЯЮ:

Главный специалист по управлению персоналом
А.А. Юдичева М.П.
23 мая 2023г.