

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шилова Владислава Александровича "Синтез и исследования блочных структурированных Rh- и Pt-содержащих катализаторов конверсии дизельного топлива в синтез-газ для питания топливных элементов" представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ.

Современное развитие низкоуглеродной энергетики требует создания эффективных систем генерации электроэнергии на основе водородсодержащих топлив. Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является разработка топливных элементов и технологий получения водорода и синтез-газа из углеводородных источников. Особое значение имеют твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ), способные работать при высоких температурах и использовать синтез-газ, полученный из жидких углеводородов. В этом контексте исследование Шилова Владислава Александровича посвящено актуальной задаче — разработке структурированных катализаторов для конверсии дизельного топлива в синтез-газ и изучению их свойств в условиях, приближенных к практическому применению в топливных процессорах для ТОТЭ.

Автором выполнен комплексный цикл экспериментальных и теоретических исследований, охватывающий синтез катализаторов, их физико-химическую характеристику, изучение каталитической активности, механизмов дезактивации и регенерации, а также разработку инженерного макета топливного процессора. В работе впервые предложена и реализована методика синтеза структурированных катализаторов типа $\text{Me}/\text{Ce}_{0,75}\text{Zr}_{0,25-x}\text{Ln}_x\text{O}_{2-8}/\Theta\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{FeCrAl}$ ($\text{Me} = \text{Rh}, \text{Pt}$; $\text{Ln} = \text{Gd}, \text{La}, \text{Pr}$). Показано, что добавка гадолиния способствует повышению активности катализатора и снижению склонности к зауглероживанию при конверсии дизельного топлива, что позволило уменьшить содержание родия без потери эффективности. Разработанный катализатор был испытан в составе макета топливного процессора, обеспечивающего стабильную конверсию дизельного топлива в синтез-газ, пригодный для питания твердооксидных топливных элементов.

Существенным достижением является построение математической модели, описывающей запуск и динамику работы процессора, что открывает возможности для дальнейшей оптимизации промышленных установок. Полученные результаты обладают как фундаментальной, так и прикладной значимостью для развития водородных и гибридных энергетических технологий.

Институт катализа

Вх. № 5746

Дата 13.11.2025

По содержанию автореферата можно сделать несколько замечаний, касающихся вопросов, которые не конкретизированы в автореферате и могут быть уточнены соискателем в процессе защиты.

1. Какова роль оксида с кислород-ионной проводимостью в составе катализатора? Влияет ли величина кислород-ионной проводимости оксида на степень конверсии и другие параметры процесса?
2. Проводилось ли варьирование содержания лантаноидов в составе катализатора? Повышение содержания Ln^{3+} до определенного предела может привести к повышению количества кислородных вакансий и тем самым к повышению кислород-ионной проводимости.
3. Рассматривалась ли возможность повторных циклов регенерации катализатора и как это отражается на его стабильности?

Высказанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертации Шилова В.А. Считаю, что диссертационная работа Шилова Владислава Александровича "Синтез и исследования блочных структурированных Rh- и Pt-содержащих катализаторов конверсии дизельного топлива в синтез-газ для питания топливных элементов" отвечает всем требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 № 842 в действующей редакции), а ее автор, Шилев В.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ.

кандидат химических наук,
старший научный сотрудник
Института химии твердого тела и механохимии СО РАН

Евгений
Сергеевич
Тропин

чл.-корр. РАН, доктор химических наук,
главный научный сотрудник
Института химии твердого тела и механохимии СО РАН

Немудрый
Александр
Петрович

630090, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе 18,
ИХТТМ СО РАН
+7 (343) 360-38-98
secretary@solid.nsc.ru

12 ноября 2025 г.

Подписи Немудрого А.П. и Т.
Ученый секретарь ИХТТМ С

Шахтинейдер
Татьяна
Петровна