



ООО «ИнЭнерджи»

Юр. адрес: Россия, 111524, Москва,
ул. Электродная 12, стр. 1
Факт. адрес: Россия, 115201, Москва,
2-ой Котляковский пер., 18
info@inenergy.ru; www.inenergy.ru
тел.: +7 (495) 181 96 96
ИНН/КПП 5609089340/772001001
ОГРН 1135658005152

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Снытникова Павла Валерьевича
«Каталитическая очистка водородсодержащих смесей методами избирательного окисления и метанирования монооксида углерода»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 02.00.15 – «Кинетика и катализ».

В мире стремительными темпами развиваются технологии топливных элементов – наиболее эффективного и экологически чистого способа производства электроэнергии. Для наиболее быстро развивающейся области применения энергоустановок с топливными элементами – транспортной, наилучшим типом топливных элементов являются топливные элементы с твердополимерными протонообменными мембранами, предъявляющие, однако, высокие требования в чистоте используемого топлива – водорода. При всех достоинствах водорода как топлива – самой высокой теплотворной способности, экологической чистоте, высокой распространенности, недостатками водорода являются практическое отсутствие на Земле в свободном виде и крайне низкая плотность, что требует затрат энергии на его получение и очистку и определяет высокую стоимость транспортировки. Наиболее дешевым способом получения водорода является паровая конверсия ископаемых углеводородов, но, в связи с затратами на хранение и транспортирование, рационально производить водород в месте его потребления – применительно к транспортным средствам, на автозаправочных станциях, в топливных процессорах небольшой производительности. Создание таких топливных процессоров является актуальной задачей, которой занимается, в частности, ООО «ИнЭнерджи». Повышение их эффективности за счет внедрения фундаментальных научных достижений российских специалистов будет способствовать выводу отечественных технологий на передовые позиции и обеспечению конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках.

Это придает особую актуальность и практическую значимость полученным П.В.Снытниковым результатам теоретических и экспериментальных исследований, представленных в диссертационной работе, посвященной новым подходам к разработке эффективных катализаторов и структурированных систем на их основе для очистки водородсодержащих смесей от монооксида углерода, установлению закономерностей протекания реакций избирательного окисления и избирательного метанирования СО в реформате. Изученные реакции можно рассматривать в качестве эффективных методов снижения концентрации монооксида углерода до уровня ниже 10^{-3} об.% (10 ppm) в водородсодержащем газе, достаточного для использования в качестве топлива для низкотемпературных топливных элементов с твердополимерной мембраной. Достоверность результатов экспериментальных и расчетных исследований обеспечена применением современных методов. Важным достоинством исследованных методов очистки является возможность их применения в составе компактных топливных процессоров небольшой производительности.

Автором работы проведены обширные исследования, направленные на:

- установление взаимосвязи между структурой оксидных медно-цериевых катализаторов и их активностью и селективностью в реакции избирательного окисления СО в реформате;

- разработку кинетической модели протекания реакции избирательного окисления СО в реформате на оксидных медно-цериевых катализаторах, нанесенных на стенки микроканальных реакторов;
- разработку метода синтеза биметаллических Au-Cu и Pt-M (M=Fe, Co, Ni) нанесенных катализаторов, основанного на применении двойных комплексных солей, и систематическому исследованию закономерностей протекания реакции избирательного окисления СО в реформате на этих катализаторах;
- изучение влияния природы металла, носителя и добавок галогенов (F, Cl и Br) на каталитические и физико-химические свойства Fe-, Co- и Ni-содержащих катализаторов в реакции избирательного метанирования СО в реформате;
- систематическое изучение основных закономерностей и механизма протекания реакции избирательного метанирования СО в реформате на хлорсодержащем Ni/CeO₂ катализаторе.
- разработке подходов по приготовлению структурированного хлорсодержащего Ni/CeO₂ катализатора, нанесенного на металлотетчатые подложки, и изучению его каталитических свойств в реакции избирательного метанирования СО в реформате.

Преимуществом работы является примененный комплексный подход, объединивший разработку методов синтеза эффективных катализаторов, установление взаимосвязи структуры, активности и селективности реакций избирательного окисления и метанирования монооксида углерода, одновременно с созданием структурированных каталитических систем – продукта, востребованного для практического применения в топливных процессорах.

Еще большую практическую ценность работа могла приобрести, если бы диссертант большее внимание уделил рассмотрению влияния возможных побочных реакций на изученных катализаторах в исследуемых системах.

В целом, данное замечание не снижает научной и практической значимости выполненной работы. Основные результаты работы отражены в 23 статьях и 1 обзоре, опубликованных в рецензируемых научных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и/или Scopus и входящих в список ВАК, получено 8 патентов на изобретения Российской Федерации.

По своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа П.В. Снытникова «Каталитическая очистка водородсодержащих смесей методами избирательного окисления и метанирования монооксида углерода» отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (в редакции 2017 г.), а Павел Валерьевич Снытников заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.15 – «Кинетика и катализ».

Отзыв составил Андрей Эмильевич Голодницкий,
кандидат технических наук по специальности 05.14.08
«Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии»,
Заместитель генерального директора – главный конструктор
ООО «ИнЭнерджи»,
115524, Москва, ул. Электродная, 12, стр.1,
+7 4

Под
Пре
АО
А.В
115:
+7 4