

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Федоровой Валерии Евгеньевны «Синтез и свойства никельсодержащих катализаторов на основе модифицированного оксида церия-циркония для процессов углекислотной конверсии метана и этанола», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.14 «Кинетика и катализ»

За последнее десятилетие произошло значительное увеличение потребления энергии. Стоит отметить, что запас невозобновляемых природных ресурсов, к которым относят нефть, газ и уголь, резко уменьшается. Более того, зависимость от ископаемого топлива создала экологические проблемы утилизации парниковых газов. Одним из ключевых направлений исследования в области получения энергии является трансформация биотоплив в синтез-газ и водород, в частности, реакция углекислотной конверсии метана. Однако, промышленное внедрение процесса углекислотной конверсии ограничено ввиду недостатков используемых катализаторов: несмотря на многочисленные исследования, проблема низкой устойчивости каталитической системы к зауглероживанию так и остается нерешенной. Особенно это проявляется для катализаторов, где в качестве металла, нанесённого на оксид, используют Fe, Co, Ni. Тем не менее, именно такие системы привлекательны с экономической точки зрения. Важно отметить, что существует огромный пласт исследований катализаторов, носители которых характеризуются высокой подвижностью кислорода, в частности, сложный оксид церия-циркония со структурой флюорита. Использование Ni-содержащих оксидов церия-циркония позволяет получить активные и устойчивые к зауглероживанию катализаторы. Поэтому диссертация Федоровой В.Е., посвященная разработке активных и стабильных к зауглероживанию катализаторов на основе Ni-содержащих оксидов $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$ для процессов углекислотной конверсии метана и этанола, представляется **актуальным исследованием**.

Оксиды церия-циркония, модифицированные катионами Ti, Nb, и Pr, а также никельсодержащие моно- и биметаллические катализаторы на их основе, были синтезированы с использованием полимерных предшественников и в сверхкритических флюидах. Стоит отметить, что диссертантом был проведен значительный объем каталитических экспериментов с использованием большого количества образцов катализаторов в реакции углекислотной конверсии метана, а также обработка данных, полученных в процессах углекислотной конверсии метана и этанола.

Поставленная цель была успешно достигнута. В реакции углекислотной конверсии этанола более активный Ni-содержащий катализатор, допированный Ti-Nb, при 700 °C и времени контакта 10 мс показал значения конверсии этанола и выхода водорода 95% и 60% соответственно. В реакции углекислотной конверсии метана значения конверсии метана и выхода водорода при 700 °C при времени контакта 10 мс на Ti-Nb содержащем катализаторе достигают 30% и 21%, а для Pt-содержащего катализатора составляют 39% и 17% соответственно, что превышает мировые аналоги. Образование углерода на поверхности катализаторов удалось снизить, а на некоторых образцах данный побочный процесс был успешно подавлен. В этом **несомненная новизна и практическая значимость диссертационной работы.**

Вопросы и замечания

1. С какой целью перед проведением реакции углекислотной конверсии метана проводили тренировку в смеси 10 об.% O₂/N₂?
2. Каков состав получаемого синтез-газа, соотношение H₂/CO?
3. Электронно-микроскопические фотографии могли бы быть и крупнее.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Федоровой Валерии Евгеньевны «Синтез и свойства никельсодержащих катализаторов на основе модифицированного оксида церия-циркония для процессов углекислотной конверсии метана и этанола» представляет собой полноценную и завершенную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение в развитии процессов переработки биомассы в синтез-газ и водород. Представленная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует критериям, изложенным в п.9 «Положения о присуждении научных степеней», утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Федорова Валерия Евгеньевна, является высококвалифицированным специалистом в области гетерогенного катализа и заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук в соответствии со специальностью 1.4.14 «Кинетика и катализ».

Жагфаров Фирдавес Гаптелфартович

Доктор технических наук по специальности 02.00.13 «Нефтехимия», профессор, заведующий кафедры газохимии

E-mail:

Почтовый адрес: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 65, тел: +7 (499) 507-88-88

ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина»

Я, Жагфаров Фирдавес Гаптелфартович, согласен на включение моих персональных данных в аттестационное дело и их дальнейшую автоматизированную обработку.

