

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Мироненко Романа Михайловича** «Палладиевые катализаторы на основе наноглобулярного углерода для реакций селективного гидрирования органических соединений», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ

В настоящее время разработка новых палладиевых катализаторов, нанесенных на углеродные носители и обладающих высокой эффективностью в процессах малотоннажной химии и тонкого органического синтеза, безусловно, является актуальной темой. Представленная работа посвящена созданию палладиевых катализаторов на основе наноглобулярного углерода (НГУ) для практически значимых реакций селективного гидрирования органических соединений. Использование наноглобулярного углерода в качестве носителя, характеризующегося отсутствием выраженной микропористости, позволяет улучшить степень доступности наночастиц палладия для молекул реагирующей соединений, и тем самым повысить эффективность их каталитического действия.

Новизна работы состоит, прежде всего, в получении новых знаний, накопленных при синтезе нанесенных палладиевых катализаторов на основе наночастиц палладия и углеродных материалов и способов их применения. Надежность и достоверность полученных результатов и сформулированных выводов подтверждается многочисленными публикациями в высокорейтинговых научных журналах и выступлениями соискателя на конференциях различного уровня.

В диссертационной работе рассмотрены вопросы синтеза и исследования палладиевых катализаторов на основе глобулярных углеродных носителей с анализом влияния особенностей нанотекстуры и химии их поверхности, а также состава и условий получения катализаторов на свойства последних в практически важных реакциях селективного гидрирования органических соединений. При рассмотрении композиций Pd/C автором сделан акцент на использование в качестве носителя палладиевых частиц наноглобулярного углерода в его наиболее распространенной форме, имеющей название технический углерод.

Помимо выявления традиционных зависимостей состава наночастиц, их структуры и свойств, нетривиальным является подход, учитывающий динамическую природу каталитической системы катализатор – реагент – растворитель, в частности, возможность вымывания палладия из катализатора Pd/НГУ в реакционный раствор в процессе жидкофазного гидрирования и последующего участия его частиц в каталитических реакциях. Помимо наночастиц Pd с высокой гидрирующей активностью, нанесенных на НГУ, в работе предложены основы технологии получения биметаллических катализаторов Pd-Ru, обеспечивающих значительно более высокие показатели в гидрировании бензальдегида по сравнению с соответствующими монометаллическими палладиевыми и рутениевыми катализаторами. В представленной работе большой упор сделан на детальное исследование структуры бикомпонентных наночастиц сложного состава на электронно-микроскопическом уровне. В данных частицах установлена ключевая роль химического состава наночастиц в их тонкой структуре и способности проявлять синергетических эффект при гидрировании бензальдегида.

Прикладной аспект работы заключается в создании физико-химических основ технологии получения новых металл-углеродных катализаторов на основе НГУ с использованием не только наночастиц палладия, но и других металлов, причем в би- и полиметаллическом сочетании. Предложенная в работе концепция НГУ как класса углеродных материалов, функциональные свойства которых могут регулироваться в широких пределах при варьировании условий их синтеза и постобработок, позволяет эффективно влиять на адсорбционные и каталитические свойства Pd-содержащих систем на основе наноглобулярного углерода. Физико-химические подходы, сформулированные в работе, позволили получить материалы, каталитическая активность которых значительно выше, чем у аналогичных систем на основе активного угля и углеродных нанотрубок, в том числе и коммерческих катализаторов.

Представленная работа выполнена на современном научном уровне, фундаментальные исследования, проведенные в работе, ориентированы на развитие технологического потенциала и конкурентоспособности Российской Федерации.

Полученный и обобщенный соискателем массив экспериментальных результатов интересен, а потому вызывает ряд вопросов.

1. В работе в основном рассматривается содержание палладия в катализаторах в пределах 0,5-2,0 мас. %. Почему при изучении влияния химической природы растворителя на скорость и другие показатели гидрирования фурфурола, а также в реакциях гидрирования алкенов используются образцы с содержанием палладия 5,0 мас. %? Чем это вызвано и с чем связано такое повышенное содержание благородного металла платиновой группы?

2. При получении биметаллических Pd-Ru катализаторов оценивался ли конечный химический состав наночастиц палладий-рутениевого сплава и рассматривался ли вопрос о равномерности распределения наночастиц? Можно ли отличить металл, который химически связан или сорбирован на поверхности углеродного носителя?

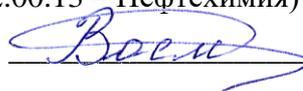
3. Соискателем получены новые каталитические системы, которые показали свою эффективность работы в реакциях гидрирования органических соединений. Поэтому возникает закономерный вопрос, связанный с патентованием способа их синтеза или способа получения ценных продуктов с использованием полученных катализаторов. Имеется ли у соискателя патенты или поданы заявки на их получение?

Высказанные замечания не снижают ценности диссертационной работы, представляющей собой законченное научное исследование.

В целом, диссертационная работа выполнена на высоком уровне. По объему представленного в автореферате экспериментального материала, характеру решаемых проблем и важности полученных результатов для соответствующей области исследований диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842), и паспорту специальности, по которой она представлена к защите. В диссертационной работе решены важные научные и практические задачи – получение новых эффективных палладиевых катализаторов на основе наноглобулярного углерода и их применение в реакциях селективного гидрирования органических соединений. Считаю, что Мироненко Роман Михайлович заслуживает присуждения ему искомой степени доктора химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ.

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии нефти СО РАН (ИХН СО РАН),
главный научный сотрудник лаборатории каталитической переработки легких углеводородов ИХН СО РАН,

доктор химических наук (специальность 02.00.13 – Нефтехимия),
профессор (специальность 02.00.13 – Нефтехимия)



Восмери́ков Алекса́ндр Влади́мирович

634055, г. Томск, пр. Академический, 4

Телефон (3822) 491-623; e-mail: canc@ipc.tsc.ru; сайт организации: <http://petroleum.su/>

Я, Восмери́ков Алекса́ндр Влади́мирович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанное с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Р.М. Мироненко.



Дата составления отзыва: 04.12.2024 г.

Подпись Восмери́кова А.В. заверяю»

Ученый секретарь ИХН СО РАН, канд. хим. наук

Степанов А.А.