

Отзыв

на автореферат диссертации С.Н. Клямкина «**Неравновесные состояния и гистерезис сорбции-десорбции водорода в водородаккумулирующих материалах**», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела

Водородная энергетика продолжает оставаться в числе приоритетов развития российской экономики. Проблема хранения чистого водорода представляется центральной проблемой водородной энергетике. Она до сих пор остается нерешенной в полной мере ввиду отсутствия эффективных и безопасных материалов для хранения водорода как в адсорбированном, так и связанном состояниях. Разработке и детальному физико-химическому исследованию разнообразных систем и материалов для аккумуляции водорода и посвящена диссертационная работа Клямкина С.Н. Актуальность исследований в этой области не вызывает сомнений, особенно с учетом необходимости разработки адсорбентов с высокой весовой и объемной емкостью по водороду с приемлемыми энергетическими характеристиками процессов зарядки и разрядки системы водородом. Многие системы аккумуляции водорода содержат также благородные и другие критические металлы (палладий, редкоземельные металлы) и поиск и исследование новых систем, не содержащих ценных компонентов, представляет практический интерес. Повышение эффективности адсорбентов и снижение их стоимости определяет практическую значимость выполненной работы.

В качестве наиболее важных результатов проведенных диссертантом исследований следует отметить следующие:

- Изучены основные закономерности протекания процессов сорбции и десорбции водорода для более, чем 60 различных по природе материалов в зависимости от условий (температура, давление).
- Обнаружены эффекты гистерезиса в области высоких давлений и предложены объяснения их причин.
- Найден ряд материалов с высокой емкостью по водороду, которые, возможно найдут практическое применение в водородной энергетике.

- Разработан метод и установка для исследования адсорбции водорода в широком интервале температур (77-600С) и давлений (до 2000 бар).

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующие:

1. Не определен параметр «концентрация микронапряжений» – ε , %. Как он измеряется и от какой величины берется процент?
2. На Рис. 7 непонятно, что означают два прямоугольника, а величина $\square V/V_0$, очевидно, представляет собой $\Delta V/V_0$.
3. Рис. 14 предшествует Рис. 11.
4. Неудачно выражение «фазы с высоким давлением диссоциации» (с. 5).

Высказанные замечания никак не затрагивают существа выполненной работы.

В целом, работа выполнена на хорошем экспериментальном и теоретическом уровне и заслуживает высокой оценки, а ее автор Клямкин С.Н. достоин присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела. Проведенные исследования соответствуют по своей актуальности, научной новизне, объему и практической значимости требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук.



Доктор химических наук, профессор Кустов Леонид Модестович

Заведующий лабораторией разработки и исследования полифункциональных катализаторов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН

119991, Москва, Ленинский пр-т., д. 47

+7(499)137-29-35,

Адрес электронной почты: lmk@ioc.ac.ru

Подпись Л.М. Кустова заверяю,

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН

Кандидат химических наук

Коршевец И.К.

5 декабря 2014 г.

