


УТВЕРЖДАЮ

И.о. заместителя декана
Физического факультета СПбГУ
(должность)


(подпись) А. В. Титов
(инициалы, фамилия)

« 03 » 09 20 24

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

По итогам рассмотрения и обсуждения Диссертации Ельца Дениса Игоревича
(фио соискателя ученой степени)

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по теме: «Механизмы активации и кинетика десорбции водорода из гидрида магния»

по научной специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния
(шифр и наименование научной специальности (научных специальностей))

и выполненной в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», кафедра электроники твердого тела, год представления 2024
(наименование организации и год представления)

а также представленных соискателем научных публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приняты следующие решения, замечания и рекомендации:

Актуальность исследования по теме диссертации обусловлена поиском решения проблем хранения и транспортировки водорода, используемого в качестве энергоносителя, и применения гидридов магния и интерметаллидов на его основе в качестве твердотельного аккумулятора водорода. Поиск приемлемых методов активации дегидрирования – один из аспектов этой проблемы. Цель диссертации состояла в установлении физических механизмов разложения гидрида магния при различных методах активации и синтеза гидрида интерметаллида Mg_2NiH_4 . Показано, что активация разложения определяется быстрой десорбцией водорода через металлический канал магния или частиц постороннего металла и последующим расширением этого канала. Описан механизм формирования пленки интерметаллида Mg_2NiH_4 на никелевой подложке в условиях умеренных температур и давлений.

Научная новизна работы состоит в следующем.

1. Предложен механический метод активации термического разложения гидрида магния – одноосное прессование.
 2. Экспериментами по прессованию гидрида магния в вакууме продемонстрировано, что при приложении нагрузки происходит десорбция водорода.
 3. Проанализированы и обоснованы причины активации термического разложения гидрида магния при прессовании.
-

4. Предложена модель, которая описывает процессы, происходящие при одноосном прессовании гидрида магния с никелевым катализатором и без него.
 5. Проведён синтез плёнки гидрида интерметаллида Mg_2NiH_4 на подложке никеля в атмосфере водорода и представлена модель ее формирования.
-

Научная и практическая значимость работы состоит в установлении физических механизмов активации термического разложения гидрида магния за счёт прессования и/или добавления порошков катализатора. Это может представлять интерес при крупномасштабном синтезе материалов для хранения водорода. Полученные в диссертации оценки кинетических параметров термического разложения гидрида магния могут найти применение при конструировании промышленных устройств для хранения и транспортировки водорода. Процедура синтеза гидрида интерметаллида Mg_2NiH_4 и возможность получения тонкоплёночного материала на его основе может представлять интерес как при конструировании устройств для хранения водорода, так и для производства отрицательного электрода, состоящего из никелевого фидера с нанесенным гидридом Mg_2NiH_4 в качестве активного вещества, для создания литий-ионных аккумуляторов.

Обоснованность и достоверность полученных результатов определяется соответствием с данными, представленными в научной литературе, ссылки на эти работы приведены в диссертации. Автором проведен сравнительный анализ полученных в диссертации эффектов активации десорбции водорода с результатами активации другими методами, а результаты аппроксимации полученных данных физически обоснованными моделями дают хорошее согласие.

Личный вклад автора диссертации заключается в подготовке и проведении экспериментов, обработке и обсуждении полученных результатов. Несмотря на то, что статьи автора опубликованы в соавторстве, все выносимые на защиту результаты были получены лично.

Апробация результатов подтверждена выступлениями автора на четырёх международных и одной российской конференции.

Публикации автора диссертации насчитывают 5 работ. Из них 5 относятся к списку Scopus и Web of Science. Автором опубликованы работы в журналах: International Journal of Hydrogen Energy, Thin Solid Films, Technical Physics Letters, Materials Science и Crystallography Reports.

Диссертационное исследование Ельца Дениса Игоревича «Механизмы активации и кинетика десорбции водорода из гидрида магния» соответствует паспорту по научной специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния и рекомендуется к защите на соискание научной степени кандидата физико-математических наук

Нарушения со стороны Ельца Дениса Игоревича
ФИО соискателя
п. 11 Приказа СПбГУ от «19» ноября 2021 г. №11181/1
не выявлены

не выявлены, выявлены

и Приказа СПбГУ от 03.07.2023 № 9287/1
не выявлены

не выявлены, выявлены

Все основные выносимые на защиту научные материалы диссертации опубликованы в предложенных соискателем статьях.

Коллектив сотрудников кафедры электроники твёрдого тела Физического факультета СПбГУ
наименование подразделения
рекомендовал

рекомендовал / не рекомендовал / рекомендовал при условии устранения замечаний

диссертацию Ельца Дениса Игоревича
ф.и.о. соискателя

по теме: «Механизмы активации и кинетика десорбции водорода из гидрида магния»

тема диссертации

к защите на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук

ученая степень

по научной специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

шифр и наименование научной специальности (научных специальностей)

При проведении голосования коллектива сотрудников кафедры электроники твёрдого тела (протокол заседания № 44/12/16-02-7 от 03 сентября 2024 г.) в количестве 17 человек, участвовавших в заседании из 21 человека штатного состава:

Проголосовали «за»: 17, «против»: 0, «воздержались»: 0.

Профессор, заведующий кафедрой
электроники твердого тела

(должность)

Физический факультет СПбГУ

(наименование структурного подразделения)

доктор физ.-мат. наук

(ученая степень)

профессор

(ученое звание)

А. П. Барабан

03.09.2024

(подпись)

Расшифровка подписи, дата

