

## ОТЗЫВ

Научного руководителя о диссертационной работе «Механизмы активации и кинетика десорбции водорода из гидрида магния» соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Ельца Дениса Игоревича

Диссертационная работа Ельца Дениса Игоревича посвящена установлению физических механизмов активации гидрида магния. Тема обусловлена поиском решения проблем хранения и транспортировки водорода и применения гидридов магния и интерметаллидов на его основе в качестве твердотельного аккумулятора водорода. Этим определяется ее актуальность и практическая значимость.

Был исследован ряд способов активации  $MgH_2$ : смешивание гидрида с катализаторами, одноосное прессование и прессование с катализатором с акцентом на описание механизмов активации. Показано, что во всех случаях активация разложения определяется быстрой десорбцией водорода через канал металлического магния или частицы постороннего металла и последующим расширением этого канала. В частности, с помощью экспериментов по прессованию гидрида магния в вакууме показано, что водород выделяется при приложении нагрузки, формируя при этом канал активной десорбции водорода.

Полученная Д.И.Ельцом информация в большей или меньшей мере может быть использована при разработке методов активации других металлогидридов с ионно-ковалентным типом химической связи и представлять интерес при крупномасштабном синтезе материалов для хранения водорода.

Наиболее интересным и перспективным способом активации оказалось одноосное прессование гидрида магния в присутствии никелевого порошка в качестве катализатора. Этот простой в исполнении и недорогой

способ может быть применен не только в лабораторных, но и промышленных условиях. Полученные в диссертации оценки кинетических параметров термического разложения гидрида магния могут найти применение при конструировании промышленных устройств для хранения и транспортировки водорода.

Представляет практический интерес и разработанная диссертантом процедура синтеза плёнки гидрида интерметаллида  $Mg_2NiH_4$  на подложке никеля в атмосфере водорода при умеренных температурах и давлениях и представлена модель ее формирования. Простая технология синтеза этого гидрида и возможность получения тонкоплёночного материала на его основе также может представлять интерес при конструировании устройств для хранения водорода.

Поставленная в диссертации цель полностью достигнута. В процессе работы диссертант проявил себя думающим, инициативным и ответственным исследователем, способным самостоятельно планировать ход и оценивать перспективность своих действий и критически анализировать полученные результаты. В настоящее время Денис Игоревич Елец является квалифицированным физиком экспериментатором и заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния. Представленная диссертационная работа по новизне результатов, их апробации, качеству исполнения и объёму полностью соответствует требованиям к кандидатской диссертации.

Научный руководитель диссертационной работы  
доктор физико-математических наук, профессор,  
профессор кафедры электроники твердого тела

  
И.Е. Габис

