

НИИЦ «Курчатовский институт»- ЦНИИ КМ «Прометей»		
ДОУ	Вх. № 3560/17	в ДЕЛО
	«07» 11 2024 г.	№ _____
	Осн. 2 л.	подп. _____
	Прил. - л.	

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки  
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе  
Российской академии наук  
Сокращенное название: ФТИ им. А.Ф. Иоффе  
Адрес: 194021, Санкт-Петербург,  
Политехническая ул., 26  
Телефон: (812) 297-2245  
Факс: (812) 297-1017  
Электронная почта: post@mail.ioffe.ru

### Отзыв

д.ф.-м.н. Алексеева Павла Сергеевича  
на автореферат диссертации Кузенова Сергея Ризабековича  
«Оптимизация ванадиевых сплавов для создания мембран, обладающих  
высокопроизводительным переносом водорода»  
на соискание учёной степени  
кандидата технических наук  
по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

В автореферате С. Р. Кузенова представлены результаты работ по изучению сплавов ванадия с железом для использования их в создании мембран по очистке водорода.

Актуальность диссертации не вызывает сомнения: проблема очистки водорода для применения в энергетике представляет большую научную и социальную важность, поэтому изучения новых методов очистки водорода и создания новых материалов для этого вызывает широкий интерес как в научной среде, так и у производителей.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и заключения. Результаты в автореферате чётко структурированы и хорошо описаны, в частности, для возможности их понимания даже мною, не специалистом в области исследования.

В диссертации были изучены мембраны для очистки водорода на основе ОЦК-сплавов ванадия и железа. Изучение таких мембран имеет целью заменить распространённые сейчас мембраны на основе палладия на более дешёвые аналоги. Была изучена микроскопическая структура поверхности V-Fe-мембран с помощью оптической и электронной микроскопии. Было показано, что легирование ванадия железом уменьшает растворимость водорода в мембране при её использовании, что сильно увеличивает стабильность мембраны. Для этого были проведены подробные эксперименты по изучению растворимости водорода в мембранах при различных концентрациях железа в сплаве, давлениях и температурах. Количественно установлено, в какой мере легирование железом снижает риск охрупчивания материала мембраны. Подробно изучены процессы переноса водорода через мембраны, в частности определены величины и зависимости от температуры коэффициентов диффузии водорода через мембраны из сплавов V-Fe с различным содержанием железа. Показано, что легирование железом не меняет число мест в кристаллической решетке материала, доступных абсорбции атомов водорода. Была изучена термическая стабильность мембран из сплава ванадия с палладием и защитно-каталитическим палладиевым покрытием. Было



показано, что поток водорода через такую мембрану несколько раз превосходит проникающий поток через чисто палладиевую мембрану той же после долгой выдержки мембраны при высокой температуре. Полученные результаты, в частности, позволили определить конкретный состав сплавов V-Fe для водородо-проницаемых мембран, оптимального с точки зрения производительности и надёжности в ожидаемых условиях их эксплуатации.

Полученные результаты опубликованы в ведущих научных журналах (в частности, в Journal of Membrane Science, имеющим высокий импакт-фактор; в Журнале технической физики, который издаётся в Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе), докладывались на ведущих научных конференциях по тематике диссертации. Созданы прототипы мембран из сплавов V-Fe с выясненными в работах оптимальными концентрациями для использования в промышленности.

При чтении автореферата сложилось очень яркое впечатление об объеме и успешности проведенных в диссертации работ. У автореферата я не заметил недостатков. Автореферат, насколько я могу видеть, свидетельствует о высокой научной и прикладной значимости работ, составляющих диссертацию. Считаю, что автореферат правильно отражает содержание опубликованных работ, а Сергей Ризабекович Кузенов несомненно заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

доктор физико-математических наук,  
ведущий научный сотрудник  
Сектора теории оптических и электрических явлений  
в полупроводниках  
ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Алексеев Павел Сергеевич

Подпись Алексеева П.С. удостоверяю  
зав. отделом кадров ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Юрми Сурмади Ф.М.  
02.11.2024



Ознакомлен. [Signature]  
02.11.2024.2