



НП «ЦТТ РАН и РОСНАНО»

ООО «Мембраны-НЦ»

Название проекта:

Разработка палладийсодержащих мембран для водородной энергетики

Научная команда

Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук

Цель проекта

Использование импульсного варианта метода химического осаждения из газовой фазы (Metal-Organic Chemical Vapor Deposition, MOCVD) для нанесения палладийсодержащих слоев из летучих соединений палладия и металлов-допантов с органическими лигандами (прекурсоров).

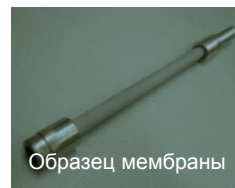
Суть инновации

Для получения палладийсодержащих мембран авторы проекта предлагают использовать импульсный вариант метода MOCVD. Отличием от традиционной MOCVD технологии является циклический рост покрытия при последовательной подаче паров прекурсоров, газов-реактантов и продувки реактора, при этом толщина слоя, осаждаемого за один цикл, - до 100 нм. Аналогов применения этого варианта метода для получения палладийсодержащих мембран нет.

В традиционной MOCVD технологии (проточный вариант) для получения палладийсодержащих мембран в качестве прекурсоров используются хлорид палладия, ацетат палладия и ацетилацетонат палладия, которые характеризуются высокими и практически одинаковыми температурами подложки и испарителя (450-500°C), агрессивными средами, содержащими пары соляной кислоты и хлора, что приводит к получению столбчатых негазоплотных покрытий и ведет к ухудшению эксплуатационных характеристик мембран.

Продукт проекта

- Опытно-промышленная технология производства водородопроницаемых палладийсодержащих мембран методом импульсного варианта MOCVD;
- Образцы палладийсодержащих мембран с заявленными характеристиками и прототипы модулей на их основе.



Образец мембраны

Конкурентные преимущества

- Снижение стоимости мембран за счёт меньшей толщины рабочего слоя при сохранении/улучшении характеристик;
- Возможность нанесения покрытий заданного состава, структуры, морфологии, толщины на образцы сложной геометрической формы;
- Возможность регулирования состава покрытия в ходе осаждения;
- Достижение высоких (до 5 мкм/час) скоростей осаждения при умеренных (150-250°C) температурах;
- Низкая стоимость прекурсоров за счет разработанных собственных методов синтеза и отработанной системы регенерации отходов палладия.

Стадия проекта

Разработаны лабораторные методы синтеза прекурсоров Pd и металлов-допантов с высокими выходами. На лабораторном прототипе MOCVD установки получены первые плоские образцы Pd и Pd/Cu-содержащих покрытий. Установлено влияние условий осаждения на состав, структуру и морфологию осаждаемых слоев.

Основные рынки

Мировой рынок оборудования для производства водорода предполагает активный рост: с \$2,2 млрд. в 2010 году до \$8 млрд. в 2020 году. Потенциальными потребителями являются:

1) Производители устройств по очистке водорода (Ida Tech, H9 Corporation, Johnson Matthey, Pall Corporation, Air Products, Power+Energy, Linde).

2) Компании-интеграторы, производящие устройства под своим брендом, при этом закупающие основные детали у OEM поставщиков. (напр.: Samsung, Parker).

3) Компании, занимающиеся производством промышленного оборудования для производства газов (AirLiquid, Xebec Inc., AirProducts).

Ориентированные сегменты рынка продукта:

Географические (рынок производства водорода):

- Азиатско-Тихоокеанский регион – 34,3% (в т.ч. Китай – 22%);

- Северная Америка – 28,7% (в т.ч. США – 15,7%);

- Западная Европа – 17,4%;

Продуктовые:

- Рынок генераторов UHP водорода – 200 млн. долл.

- Установки распределённого производства водорода (distributed/on-site H₂ generation) – 5-10% рынка оборудования (110 - 220 млн. долл.).

Применение

- Получение и очистка водорода



- Промышленное оборудование для производства газов



Ключевые объекты интеллектуальной собственности

Планируемые патенты РФ:

- “Способы получения MOCVD прекурсоров: летучих комплексов палладия и металлов допантов с органическими лигандами”, правообладатель ООО «Мембраны-НЦ», область C07F17/02, дата заявки – 1 кв.2014, дата получения патента – 1 кв.2015.
- “Способ формирования оксидных слоев на пористые матрицы”, правообладатель ООО «Мембраны-НЦ», область C13C16/00, дата заявки – 4 кв.2014, дата получения патента – 4 кв.2015.
- “Способ формирования палладийсодержащих слоев на пористые поверхности”, правообладатель ООО «Мембраны-НЦ», область C13C16/00, дата заявки – 1 кв.2015, дата получения патента – 1 кв.2016.

Планируемые международные патенты:

- “Способ изготовления новых типов палладийсодержащих мембран импульсным вариантом метода MOCVD”, правообладатель ООО «Мембраны-НЦ», область C13C16/00. Ожидаемая дата подачи заявки – апрель 2015 г. Ожидаемая дата получения патента – март 2016 г.

Ожидаемые сроки готовности продукта проекта

2 кв. 2015 года

Потребности проекта

15 млн. руб.

Контактная информация

Менеджер по развитию бизнеса:

Ходунова Екатерина

Тел.: +7(916)849-34-94

E-mail: ek@ttorr.ru

