

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ньени Чан Мое

«Повышение энергоресурсоэффективности электрохимических процессов получения неорганических веществ за счет создания новых электродных материалов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности

2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Диссертационная работа посвящена решению актуальной научно-технической задачи, заключающейся в разработке и апробации новых электродных материалов, устойчивых при проведении анодных процессов. Целью разработки является создание малоизнашиваемых анодов на основе диоксида свинца, модифицированных оксидами титана и олова, что позволило бы повысить энергоресурсоэффективность электрохимических процессов.

Диссертантом проведён комплекс экспериментальных и теоретических исследований, направленных на изучение закономерностей формирования и функционирования модифицированных электродных материалов PbO_2-TiO_2 , PbO_2-SnO_2 . Применение современных методов анализа структуры материалов и их электрохимических свойств обеспечивает достоверность полученных результатов.

Научная новизна работы заключается в установлении механизмов влияния модифицирующих добавок на структуру и свойства формируемых анодных покрытий на основу из титана. Автором показана возможность замены дорогостоящих электродов ОРТА на разработанные аноды. Практическая значимость работы определяется тем, что разработаны технологические режимы получения устойчивых анодов, пригодных для промышленного применения в процессах электролиза, водоочистки и мембранного обессоливания.

Ньени Ч.М. установил оптимальные условия для электроосаждения PbO_2 из щелочного электролита (1 н NaOH, PbO – до насыщения). Показано, что анодная плотность тока должна быть 1,0 – 3,0 А/дм², температура электролита - 60 °С, должно быть осуществлено перемешивание электролита, вводят добавки этиленгликоля и порошкообразный TiO_2 (0,5–1,0 г/л). Выход по току ВТ (PbO_2) - 98%. Установлено, что модификация диоксида свинца оксидом титана (TiO_2) значительно улучшает адгезионные свойства электрода (PbO_2/TiO_2). Наблюдаются стабильно высокие показатели адгезии (0,7–1,0 МПа), что, как предполагает автор, достигается за счет развитой микроструктуры осадка и увеличенной площади контакта с основой. В отличие от этого, модификация оксидом олова (SnO_2) приводит к нестабильной адгезии (PbO_2/SnO_2) с широким диапазоном значений (0,25–0,64 МПа), что указывает на неоднородность структуры материала.

Изучены закономерности электрохимических процессов получения гипохлорита натрия, хлората натрия, серной кислоты и гидроксида натрия методом мембранного

электролиза, а также применимости анодов в процессах очистки сточных вод методом электрофлотации. Определены граничные параметры использования новых электродов состава для каждого из перечисленных процессов, показана энергоресурсоэффективность применения таких электродов.

Работа является целостным и законченным научным исследованием, вместе с тем по работе имеются замечания, не носящие принципиального характера:

1. При объяснении изменения адгезионных свойств анодных покрытий PbO_2/TiO_2 , автор связывает их с увеличением площади контакта покрытия с основой и изменением структуры осадка. Однако площадь контакта зависит от методов подготовки основы и является во всех опытах одинаковой, а видимая структура осадка, также не является очевидной причиной, влияющей на адгезионное состояние покрытия.

2. Изменение состояния границы раздела оксид/основа при проведении анодных процессов является основной причиной разрушения электродов, поэтому необходимы расширение данных о долговременной устойчивости электродов в рассмотренных электрохимических процессах.

3. Представленные результаты получены преимущественно с использованием модельных растворах, но для разработки рекомендаций для практического использования необходимы подтверждающие данные с использованием промышленных растворов.

Отмеченные замечания имеют частный характер и не снижают общей высокой оценки работы. Работа Ньин Чан Мое на тему «Повышение энергоресурсоэффективности электрохимических процессов получения неорганических веществ за счет создания новых электродных материалов» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД., а ее автор, Ньин Чан Мое заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

К.х.н., научный консультант, ООО «НТЦ ВАТТ»

Губин Александр Федорович

Дата: «18» мая 2026г

141960, Московская область, г.о. Талдомский, п.г.т. Запрудня, пер. Пролетарский, д. 15, ком. 18

Телефон: + 41

E-mail: ntcv

Подпись Губина А.Ф. заверяю: ген. директор ООО «НТЦ ВАТТ»

ИМЕННОЙ ОТВЕ

Ю.А. Иванов

