

Отзыв

на диссертацию Трофимовой Тина – Тини Саулис Асули «Структура электролитических никелевых пен и её влияние на кинетику выделения водорода при электролизе раствора щелочи», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Быстрый рост производства водорода объясняется в основном развитием таких крупных областей его потребления, как производства аммиака и метанола, а также широким применением водорода в нефтехимической промышленности в процессах гидрокрекинга. Большие перспективы имеет водородная энергетика. Поэтому актуальность тем очевидна: разработка катодного материала позволяющего получать водород с минимальным перенапряжением – проблема привлекающая внимание многих электрохимиков. Решение этой проблемы очень быстро найдет применение в промышленности, так как сулит большие экономические выгоды.

К числу бесспорно новых положений, выносимых на защиту, следует отнести:

- Метод оценки площади поверхности Ni на которой происходит одновременное выделение H₂ и никеля при электроосаждении пен из никеля. Скорее всего здесь имеется материал для оформления патента РФ.
- Определение электрохимически активной удельной поверхности никелевых пен с помощью методов циклической вольтамперометрии и импедансной спектроскопии в отсутствие выделения водорода. Здесь очень пригодилась бы проверка с помощью динамического метода тепловой десорбции аргона для подтверждения результата.
- Закономерности формирования электролитических никелевых пен и каталитическая активность их к процессу выделения водорода в зависимости от условий получения этих пен.

Работа написана простым и ясным языком и по сути своей является готовым учебным пособием для студентов-электрохимиков водников. В тоже время интересные подходы к моделированию процессов формирования электролитических осадков в виде металлических пен представляет интерес для ученых электрохимиков самого высокого ранга и безусловно будут востребованы мировым научным сообществом.

Достоверность полученных результатов подтверждено использованием аттестованных методик анализа образцов на современном оборудовании и грамотной математической обработкой экспериментальных данных.

По тексту автореферата есть несколько замечаний и вопросов:

1) Если какое-либо физико-химическое свойство вещества изменяется в ходе реакции с течением времени линейно, но на временной зависимости есть излом, и при продолжении работы эта зависимость оставаясь линейной, меняет лишь угол, относительно оси времени – можно с большой вероятностью утверждать о смене механизма процесса. Если посмотреть зависимость среднего диаметра пор от времени осаждения никелевых пен (4 экспериментальные точки начальный участок и 6 точек конечный участок)(Рис 9 стр.58.)Точка перегиба - 4 минуты, толщина осадка около 30 мкм при плотности катодного тока 0.3 А/см^2 . Не связано ли это явление с тем, макропора растущего осадка никеля перестает работать как электрод на всю ее глубину. Причина этого - истощение электролита по ионам никеля из-за диффузионных затруднений в макропоре. На теоретической зависимости выделения водорода от времени (рис 17а стр. 68- тот же перегиб при 4 минутах и теоретический график плохо совпадает с экспериментальной зависимостью). С другой стороны - макропористость начинает интенсивно расти когда толщина осадка достигает 30 мкм (рис 34,стр 92) Как вы связываете эти факты?

2) В модели вы допускаете (стр. 91), что все макропоры распространяются на всю глубину осадка, как это согласуется с вашим утверждением, что количество макропор увеличивается с увеличением толщины осадка?

3) Вы работаете в условиях газовыделения на электроде, следовательно, в условиях интенсивной конвекции электролита. В работе З.Галюса стр. 48 утверждается, что скорости развертки потенциала ниже $0,001 \text{ В/с}$ нельзя применять для метода хроновольтамперометрии, так как возможны ошибочные результаты из-за конвекции электролита. Вы выбрали скорость развертки потенциала 0.003 В/с , что очень близка к этому критерию. Как вы учитываете конвекцию?

4) Вы утверждаете, что тщательно чистили поверхность никелевой подложки перед осаждением никелевой пены. Как вы объясняете большое содержание кислорода на границе подложка Ni-осадок пены никеля на шлифе на рис 5,стр 47.

Представленная к защите диссертация является итогом многолетней научной деятельности Трофимовой Т-Т С А. Результаты исследований нашли отражение в 6 статьях в научных изданиях входящих в перечень ВАК,13 тезисах докладов на Международных и Российских конференциях.

Имеющиеся замечания не снижают общей положительной оценки работы. По своей актуальности, новизне и качеству результатов, научной и практической значимости диссертационная работа соответствует критериям раздела II «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 № 842 с

изменениями на 11.09.2021). Считаю, что автор диссертации, Трофимова Тина-Тини Саулис Асули, заслуживает присуждения ученой степени Кандидата химических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Чемезов Олег Владимирович

Доцент кафедры металлургии цветных металлов
Института новых материалов и технологий УрФУ,
Кандидат химических наук
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 17,
тел.+7 (343) 3754611,
e-mail: o.v.chemezov@urfu.ru



/ О.В.Чемезов /

23.11.2023

Подпись О.В. Чемезова заверяю,
Ученый секретарь, канд. техн. наук



/ В. А. Морозова /

