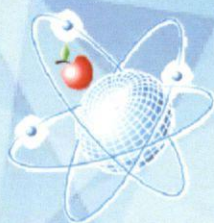


ҚР БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРАЛІГІ
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЖӘНЕ ТЕОРИЯЛЫҚ ФИЗИКА
ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ
АШЫҚ ТҮРДЕГІ ҰЛТТЫҚ НАНОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТХАНА

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE RK
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY
SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
AND THEORETICAL PHYSICS
NATIONAL NANOTECHNOLOGY OPEN LABORATORY



«ФИЗИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ ЖЕТІСТІКТЕРІ ЖӘНЕ
ІРГЕЛІ ФИЗИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ» атты
9-шы Халықаралық ғылыми конференцияның

ТЕЗИСТЕР ЖИНАҒЫ

12-14 қазан, 2016, Алматы, Қазақстан



СБОРНИК ТЕЗИСОВ

9-ой Международной научной конференции
«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ФИЗИКИ
И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

12-14 октября, 2016, Алматы, Казахстан



BOOK OF ABSTRACTS

of the 9th International Scientific Conference
«MODERN ACHIEVEMENTS OF PHYSICS AND
FUNDAMENTAL PHYSICAL EDUCATION»

October, 12-14, 2016, Kazakhstan, Almaty

Алматы 2016

| | |
|---|-----|
| ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР ДУГОВЫМ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ М.Т. Габдуллин, Х.А. Абдуллин, Д.В. Исмаилов, Д.С. Керимбеков, С.А. Сарбай, К.М. Амирханова | 250 |
| КОРРОЗИОННО – ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОКРЫТИЙ, ОСАЖДАЕМЫХ ИЗ ХРОМОВОГО ЭЛЕКТРОЛИТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ Г. Яр-Мухамедова, К. Мукашев, А. Мурадов | 252 |
| ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТРУКТУРНОЕ СОВЕРШЕНСТВО ГЕТЕРОЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СЛОЕВ $Ga_xIn_{1-x}P/GaP$ М.А. Абдукадыров | 254 |
| АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ Т.А. Джалалов, Э.З. Имамов, Р.А. Муминов | 255 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФУЛЛЕРЕНОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В ДУГОВОМ РАЗРЯДЕ В АТМОСФЕРЕ ГЕЛИЯ М.Т. Габдуллин, Т.С. Рамазанов, Х.А. Абдуллин, Д.В. Щур, Д.Г. Батрышев, Д.В. Исмаилов, Д.С. Керимбеков | 257 |
| ПОЛУЧЕНИЕ p-i-n СТРУКТУР НА ОСНОВЕ 4H-SiC МЕТОДОМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ДИФФУЗИИ Х.Н. Жураев, И.Г. Атабаев | 259 |
| МОДИФИКАЦИЯ СТРУКТУРНЫХ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АМОРФНОГО КРЕМНИЯ ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ УГЛЕРОДА В АМОРФНУЮ МАТРИЦУ С.М. Манаков | 261 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЛЁНОК TiO_2 , ПОЛУЧЕННЫХ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ А.Б. Болатбекова, Л.В. Гриценко, С.Е. Кумеков, Х.А. Абдуллин | 263 |
| СИНТЕЗ ВОЛЬФРАМАТА ЦИНКА ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ МЕТОДОМ А.А. Мархабаева, Х.А. Абдуллин, В.М. Лисицын, Р.Р. Немкаева | 265 |
| ИМПУЛЬСНОЕ ЛАЗЕРНОЕ НАПЫЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО СЛОЯ YSZ ПОЛУЧЕННОГО ГОРЯЧИМ ПРЕССОВАНИЕМ МИШЕНИ А.Г. Умирзаков, А.Л. Мереке, Р.Е. Бейсенов, Д.А. Муратов, Б.А. Рақыметов | 267 |
| DEVELOPMENT OF THE VIRTUAL SIMULATOR OF THE SCANNING ELECTRON MICROSCOPE Y. Daineko, M. Ipalakova, M. Brodyagina, M. Yunnikova, D. Ulykpanov, M. Tanashev | 268 |
| ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУР $ZnO-Cu_2O$ НИЗКОЗАТРАТНЫМИ МЕТОДАМИ СИНТЕЗА Н.К. Даутбекова, Л.В. Гриценко, Х.А. Абдуллин, G. Cicero | 269 |
| EFFECT OF TRIBOCORROSION ON THE FRICTIONAL RESISTANCE OF TITANIUM ALLOY Ti6Al4V IN THE BIOMEDICAL APPLICATIONS A. Bronczyk, P. Kowalewski, W. Wieleba, T. Aldabergenova | 271 |
| ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРЕМНИЕВЫХ НАНОНИТЕЙ Г.К. Мусабек, К.К. Диханбаев, В.А. Сиваков, Д. Ермухамед, А.С. Курмаш, З.А. Сулейменова | 272 |
| МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ЭВМ РАДИАЦИОННЫХ ЯВЛЕНИЙ В КРЕМНИИ И В ДИОКСИДЕ КРЕМНИЯ А.И. Купчишин, Т.А. Шмыгалева, Е.В. Шмыгалев | 273 |
| ИСПЫТАНИЕ ПЛЕНОЧНОГО ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА НА ПОВТОРНО-ВОЗОБНОВЛЯЕМУЮ НАГРУЗКУ А.И. Купчишин, Б.Г. Таипова, М.Н. Ниязов | 274 |
| ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИОННО-ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ А. И. Купчишин, М. Н. Ниязов | 275 |
| ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛОВ, ОБЛУЧЕННЫХ ИОНАМИ А.И. Купчишин, Т.А. Шмыгалева, Е.В. Шмыгалев | 276 |
| ПЫЛЕВЫЕ ЧАСТИЦЫ И ПЫЛЕВЫЕ ОБЛАКА В ПЛАЗМЕ ТЛЕЮЩИХ РАЗРЯДОВ Г.И. Сухинин, А.В. Федосеев | 277 |
| Әлпбилік көрсеткіш | 280 |

КОРРОЗИОННО – ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОКРЫТИЙ, ОСАЖДАЕМЫХ ИЗ ХРОМОВОГО ЭЛЕКТРОЛИТА С ДОБАВЛЕНИЕМ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ

Г.Яр-Мухамедова, К.Мукашев, А.Мурадов

КазНУ им.Аль-Фараби (НИИТЭФ), Алматы, Казахстан, gulmira.yar-muhamedova@kaznu.kz

В последнее время учеными разных стран уделяется большое внимание исследованию причин высокой коррозионной стойкости аморфных покрытий, осаждаемых из хромовокислого электролита с добавкой муравьиной кислоты. Показано, что повышенная стойкость к коррозии этих покрытий связана не с особенностями их аморфной структуры, а скорее, с включением углерода в состав покрытия. Установлено, что нанесение покрытий с добавкой муравьиной кислоты обуславливается рядом эффектов: заторможенностью процесса растворения хрома, снижением перенапряжения водорода и образованием на поверхности металла особой пассивирующей пленки. Последний эффект является доминирующим и определяющим коррозионно – электрохимическое поведение хром – углеродных покрытий. Оксианионы шестивалентного хрома принадлежат к числу труднорастворимых анионов, кинетические закономерности разряда которых хорошо изучены на ртутном каплюющем электроде главным образом в щелочных и нейтральных растворах. При переходе к более кислым и концентрированным по хрому электролитам исследованные электровосстановления в них осложняются вследствие сильного окислительного действия соединений шестивалентного хрома на большинство электродных материалов, что приводит к растворению и пассивации последних.

На основе этих результатов нами проведено исследование возможности получения КЭП на основе хрома, осажденного из электролита состава (г/л): CrO_3 -250-300; H_2SO_4 -2,5-3,0,- с добавлением муравьиной кислоты начиная с 0,05 моль/л (2,3 г/л) и с таким же шагом 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35 и т.д. Осаждение покрытий проводилось на образцы из стали Ст 3 при температуре 293К в течение 60 минут при плотности тока 3кА/м^2 . При каждом добавлении муравьиной кислоты в электролит проводилось электроосаждение на партию образцов, состоящих из 4 штук. Толщина покрытий 50-70 мкм. При добавлении новой концентрации HCOOH возникала необходимость или проработать электролит минимум 4 часа или же дать ему отстояться, т.к. если начинать наносить покрытие сразу после добавления кислоты покрытие получаются черными с разводами по всему образцу. Возможно, это связано с новым комплексобразованием, которому необходимо вжиться в среду электролита. Всего было получено 13 партий образцов (52 шт.).

Для испытания на коррозионную стойкость нано – КЭП хром-углерод был использован стенд НТЦ АО КИНГ, который состоит из перистальтического насоса, бойлера для поддержания постоянной температуры, распределителя потока воды, двух сообщающихся колонн для размещения испытуемых образцов; термометра для контроля температуры агрессивной среды и буфера. В параллельных колоннах размещены держатели для образцов, благодаря которым одновременно испытывали в одинаковых условиях 8 образцов (по 4 образца на каждом плече стенда). Скорость потока, создаваемая перистальтическим насосом составляла 40 об/мин. В качестве коррозионной среды был выбран 3% раствор хлорида натрия, так как ионы хлора являются высокими антагонистами хрома. До испытания образцы предварительно обезжиривались, промывались дистиллированной водой до полного смачивания. После этого образцы высушивались, упаковывались в фильтровальную бумагу, выдерживались в эксикаторе с влагопоглотителем в течение 1 часа и взвешивались на аналитических весах с точностью до 0,0001 г. После испытания определялось изменение массы образцов, для чего поверхность очищалась в последовательности:

- рыхлые продукты коррозии удалялись шпателем, щеткой, уайт-спиритом;
 - при наличии плотной пленки из продуктов коррозии допускалось их удаление
- Обработку результатов проводили по ГОСТ 9.506-87, п 2.6 показатель точности – Е
определяли по ГОСТ 9.502-82.

Концентрат углерода исследовали на растровом электронном микроскопе JXA-8230 фирмы JEOL (Япония).

Анализ результатов экспериментальных исследований показал, что в пределах концентрации муравьиной кислоты 0,05 – 0,65 моль/л с ростом концентрации муравьиной кислоты наблюдается рост выхода по току хрома почти в 2 раза. Сравнивая значения выхода по току с добавлением HCOOH со значениями выхода по току универсального электролита в пределах концентрации 0,05 – 0,2 моль /л наблюдается понижение выхода потоку хрома. Однако, уже начиная с 0,25 – по 0,65 моль/л выход по току хрома начинает превышать значения универсального электролита.

Подводя итог исследованию микроструктуры можно констатировать следующее.

Методами оптической металлографии и электронной микроскопии установлено, что увеличение концентрации муравьиной кислоты существенно влияет на структуру покрытия, уменьшая ширину трещин. Покрытия получаются более однородными по структуре и практически беспористыми, тогда как чистые хромовые покрытия обладают значительной пористостью и микротрещиноватостью.

Введение муравьиной кислоты в состав электролита приводит к образованию и последующему внедрению наноструктурированного углерода в хромовую матрицу. Происходит «залечивание» трещин и пор, что оказывает положительное влияние антикоррозионную стойкость нано - КЭП.

Гравиметрические исследования показали, что стойкость возрастает до 10,3-17,6 раза по сравнению с чистыми хромовыми покрытиями. Наилучшими защитными свойствами обладают нано-КЭП, полученные из электролита с концентрацией 0,45-0,65 моль/л (увеличение стойкости достигает 17,6 раза).

Работа выполнена при поддержке программы Грантового финансирования научных исследований МОН РК, грант 3110/ГФ4.