

По результатам проведенных расчетов проведена оценка параметров потока истекающего газа, построены их графики зависимости и уточнены требования к системе определения места утечки газа.

Список использованных источников

1. Новиков, Л.С. Воздействие твердых частиц естественного и искусственного происхождения на космические аппараты [Текст] Учебное пособие/Л.С.Новиков. – М.: Университетская книга, 2009. - 104 с.

2. Drolshagen, G. Hypervelocity impact effects on spacecraft [Текст]/Gerhard Drolshagen//In: Proceedings of the Meteoroids 2001 Conference, 6 - 10 August 2001, Kiruna, Sweden. Ed.: Barbara Warmbein. ESA SP-495, Noordwijk: ESA Publications Division, ISBN 92-9092-805-0, 2001, p. 533 – 541.

УДК 544.654.2

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЯ МЕТОДОМ ВЕРОЯТНОСТНЫХ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ

А. С. Афанасьева

Самарский университет, г. Самара

Одним из технологических процессов создания микроэлектронных и микросистемных устройств является электроосаждение. Оно используется для получения многослойных печатных масок, осаждения золота на контакты, осаждения меди в качестве проводящих слоев и т. д. Одним из вариантов процесса является осаждение на немаetalлическую подложку с предварительно напыленным слоем металла [1].

На первом этапе электроосаждения происходит установление электрохимического равновесия и формирование двойного электрического слоя [2]. Поскольку концентрация ионов в тонком слое металла на катоде на порядок превышает концентрацию ионов в электролите, формирование ДЭС идет преимущественно путем перехода ионов металла в раствор. При этом в случае, когда пленка металла на катоде оказывается слишком тонкой и ДЭС не формируется полностью до ее растворения, дальнейшего электроосаждения не происходит [3,4].

Для рассмотрения процесса электроосаждения на микроуровне и получения возможности оценки минимально допустимой толщины изначально напыленной пленки была разработана и реализована модель на базе метода вероятностных клеточных автоматов.

Модель позволяет отследить влияние на протекание процесса приложенного внешнего напряжения и толщины напыленной пленки. В ходе работы были проведены численные эксперименты с целью

исследования поведения тонких пленок напыленной меди в процессе гальванического наращивания.

Результаты моделирования позволяют оценить влияние на протекание процесса электроосаждения как приложенного напряжения, так и толщины напыленной пленки. От обоих этих факторов зависит, начнется ли осаждение или целостность пленки будет нарушена в процессе установления электрохимического равновесия, что приводит к потере проводимости.

При заданных критериях целостности пленки модель позволяет количественно оценить минимально необходимую толщину пленки для конкретных значений напряжения и, наоборот, определить минимальное напряжение для успешного протекания гальванического наращивания при известной толщине пленки.

Список использованных источников

1. Электроосаждение металлических покрытий: Справочник / Беленький М.А., Иванов А.Ф. - М.: Metallurgia, 1985. - 292 с
2. Гинберг, Александр Миронович. Технология гальванотехники / А. М. Гинберг. — Ленинград: Судпромгиз, 1962. — 279 с.: ил. — Литература: с. 275-277
3. Фрумкин А.Н., Багоцкий В.С., Иофа З.А., Кабанов Б.Н., Кинетика электродных процессов, изд-во МГУ, 1952г
4. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Основы теоретической электрохимии/ Учебное пособие для ВУЗов. — М.: Высшая школа, 1978. — 239 с

УДК 538.93

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАНООБЪЕМОВ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ ВБЛИЗИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ МЕТОДОМ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ

А. В. Еремин

Самарский университет, г. Самара

Одной из областей, в которой проведение натурных экспериментов затруднительно, является зона фазового перехода и прилежащие к ней области фазовой диаграммы. На вещество в таком состоянии оказывают сильное влияние даже малые изменения внешних условий. Ещё труднее организовать эксперименты для анализа смесей различных веществ в подобного рода состояниях. В связи с этим возникает интерес к моделированию процессов на микро- и наноуровнях с целью прогнозирования физических свойств таких систем [1,2]. Классические подходы в основном сводятся к набору эмпирических зависимостей, что не всегда даёт возможность получения достаточно точных данных, в