

и случайную ошибку, характеризуемую ϵ_{ij} . Методами дисперсионного анализа можно выявить статистическую устойчивость полученных результатов.

Для дисперсионного анализа данные измерений заносят в дисперсионную таблицу, с помощью которой проводят вычисления I_i и e_{ij} по типовой схе-

ме. Отношение I_i будет характеризовать относительный уровень случайной погрешности измерения при проведении i -го эксперимента в j -м замере. Постоянство значений I_i в разных экспериментах будет означать адекватность выбранной функциональной зависимости f на всем интервале изменения x .

Новые материалы и химические технологии

Гидрофобизация никелированных стеклянных микросфер поверхностно-активными веществами

Баранова Н.В., Ворончихина Л.И.

Тверской государственной университет, Тверь

Металлизированные порошки представляют собой перспективный класс инженерных материалов, используемых в составе композитов взамен традиционных металлических порошков или оксидов. Однако, будучи гидрофильными по природе они плохо совмещаются с гидрофобным связующим. Одним из перспективных методов изменения свойств поверхности наполнителя – придания ей гидрофобности, является обработка ее поверхностно-активными веществами (ПАВ).

В настоящей работе проведены исследования по модификации поверхности никелированных стеклянных микросфер (МСФ) с целью применения данного наполнителя в составе композиционных материалов, обладающих проводящими свойствами. Никелированные МСФ – новый материал, полученный химической металлизацией их раствора. Средний диаметр МСФ составляет 36-40 мкм, толщина металлического покрытия – 0,8 – 1,0 мкм (по данным электронной микроскопии), никелированная поверхность МСФ гидрофильна. Модификацию никелированных МСФ (гидрофобизация поверхности) проводили обработкой водным раствором катионного ПАВ –цетилпиридиний бромида (ЦПБ). С целью выбора оптимальных условий гидрофобизации изучена адсорбция ЦПБ из водных растворов (рН 5.4.) при 20⁰С. Как следует из полученных данных ЦПБ адсорбируется на поверхности никелированных МСФ; в домицеллярной области наблюдается линейное возрастание адсорбции, но по достижению значения критической концентрации мицеллообразования (ККМ) ($7,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л) рост адсорбции прекращается и наблюдается плато. При дальнейшем увеличении концентрации ЦПБ (после ККМ) наблюдается возрастание адсорбции, что вероятно связано с формированием второго адсорбционного слоя (и последующих полислоев), удерживаемого за счет гидрофобных взаимодействий. При промывке металлизированных микросфер физически адсорбированные слои десорбируются и остается лишь химически прочно удерживаемый монослой ПАВ, придающий им гидрофобность.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 02-03-96004).

Аморфный оксид ванадия – неорганический резист для нанолитографии

Величко А. А., Кулдин Н. А., Стефанович Г. Б., Пергамент А. Л., Борисков П. П.

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск

Основным технологическим процессом в микроэлектронике в течении более 40 лет продолжает оставаться литография. Литографические процессы классифицируются по способу энергетического воздействия (экспонирования) на чувствительный слой (резист) наносимый на полупроводниковую подложку: оптическая, электронно-лучевая (ЭЛ), рентгеновская и ионная литография. Анализируя ключевые аспекты литографического процесса с разрешением <100 нм, нужно выделить две основные проблемы: источник экспонирования и адекватный резист. Любые из разрабатываемых систем экспонирования (в частности, оптические DUV и EUV и ЭЛ) в принципе обеспечивают необходимое разрешение, тогда как проблема резиста остается открытой [1]. Одна из нерешенных задач заключается в низкой стойкости к плазменным процессам существующих резистов. Резистивные материалы, представляющие собой органические полимерные композиции (например, PMMA), легко разрушаются в ходе плазменного травления.

Ранее нами было показано [2], что перспективными для разработки неорганических резистов являются метастабильные аморфные пленки диоксида ванадия, имеющие высокую чувствительность к фотонному и электронному облучениям.

В данной работе представлены результаты, полученные при разработке электронно-лучевого литографического процесса с негативным неорганическим резистом на основе аморфных оксидов ванадия. Аморфные пленки оксида ванадия были получены методом анодного окисления. После ЭЛ обработки происходит изменение физико-химических свойств материала, заключающееся, в частности, в росте плазменной и химической стабильности оксида, что позволяет проводить селективное травление пленки на этапе проявления резиста. Перечислим основные параметры и характеристики оксидно-ванадиевого резиста.

Чувствительность к электронно-лучевому экспонированию D_{min} . Чувствительность зависит от параметров экспонирования, условий окисления, времени хранения. Для энергии электронов в преде-