

МЕТАЛЛИЗАЦИЯ МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ БИНАРНЫХ И ТРОЙНЫХ СПЛАВОВ АЛЮМИНИЯ

А.Г. ЧЕРНЫХ, Л.Т. КИРИЯ, В.М. КОВРИГО, А.С. ТЫМОЩИК

Существующие процессы металлизации алюминием, в настоящее время, не в полной мере отвечают требованиям современных микросхем и микроэлектромеханических систем. В работе проведен сравнительный анализ структурных и электрофизических свойств металлизации на основе тонких пленок сплавов Al–Ho, Al–Si, Al–Ho–Si, Al–Si–Cu. Легирующие добавки, вводимые в пленку алюминия, концентрируются преимущественно на границах зерен, способствуя снижению поверхностной энергии границ зерен в результате химического или электрического взаимодействия границ зерен с атомами примесей. Это приводит к замедлению процессов рекристаллизации и формированию более мелкозернистых пленок.

Структурное совершенство полученных образцов, распределение в них легирующих добавок исследовали методами электронной микроскопии и оже-спектроскопии. Анализ элементного состава и профилей распределения легирующих добавок в пленках сплавов алюминия осуществляли методом оже-спектрометрии в режиме послойного анализа с совмещением электронного и ионного пучков. Оценку удельного сопротивления исследуемых пленок осуществляли по результатам измерения поверхностного сопротивления четырехзондовым методом.

В результате проведенных исследований установлено, что добавки кремния, меди, а также гольмия оказывают модифицирующее действие, проявляющееся как в уменьшении среднего размера зерна пленок алюминия и уменьшения их разброса по величине, так и в повышении термостабильности пленок с точки зрения изменения микроструктуры поверхности при тепловой обработке. Экспериментально показано, что выбранный технологический режим обуславливает формирование пленок сплавов, характеризующихся наименьшей структурной неоднородностью, воспроизводимыми и низкими значениями величины удельного сопротивления, а также обеспечивает хорошее перекрытие металлизацией ступенчатого профиля поверхности при создании микроэлектромеханических систем.