УДК 621.79.024.6

ОТРАБОТКА РЕЖИМОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ ПОДЛОЖЕК ПО КРИТЕРИЮ УГЛА

Юлия Сергеевна Макарова [(1)], Денис Дмитриевич Васильев[(2)]

Студент 4 курса [(1)], студент 6 курса,[(2)],
кафедра «Электронные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: К.М. Моисеев,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»

Необходимым условием получения изделий высокого качества и точности является четкое выполнение всех операций при его производстве. Относительно технологий микроэлектроники все требования принимают особо важный характер. Помимо необходимости поддержания чистоты помещения при производстве микроэлектронных устройств, также необходимо уделять немалое внимание к предварительной подготовке их оснований, т.е. подложек.

Чистота поверхности подложек играет огромную роль при изготовлении устройств микроэлектроники. Во время производственного процесса наличие на поверхности пластины разного рода загрязнений неизбежно, что препятствует получению высокой адгезионной прочности наносимого покрытия.

Возникающие выше перечисленные трудности, появляющиеся в связи с недостаточной степенью чистоты поверхности подложки, могут быть предотвращены различными методами предварительной подготовки подложек. Существует немало методов очистки полупроводниковых пластин, поэтому важной задачей является определить наиболее технологичный из них. Данная работа посвящена исследованию наиболее распространенных способов очистки подложек и выявлению наиболее эффективного из них.

Исходными образцами были ситалловые подложки, которые в процессе исследований обрабатывались различными способами и растворами. Как известно, покрытия на ситалле, в частности медь, имеют достаточно малую адгезионную прочность. Но ситалл с напыленным медным покрытием широко применяется для СВЧ приборов, поэтому важной задачей является обеспечить высокую адгезию меди к ситаллу. При решении этой задачи необходимо обращать внимание на множество факторов, в том числе и на чистоту поверхности.

В процессе исследований использовался спирт, ацетон и концентрат А1 для выполнения предварительной очистки подложек.

Для выполнения качественной очистки подложек и дальнейшего применения способа данной очистки в производстве необходимо использование ультразвуковой ванны (УЗВ). Ультразвуковая отмывочная ванна – оборудование, предназначенное для создания кавитации налитой в него жидкости [1].

Целью экспериментов является исследование режимов предварительной очистки подложек и их влияние на чистоту поверхности и оценка зависимости адгезии от значения краевого угла смачивания подложки.

Контроль чистоты поверхности подложки проводился с помощью определения краевого угла смачивания гониометром ЛК-1. Контроль адгезии пленки Cu к подложке проводился скрайбированием, дающим качественную оценку адгезионной прочности.

В первом этапе экспериментов определялся раствор, который при очистке в нем подложки обеспечивает наименьший краевой угол смачивания. Во втором этапе экспериментов определялись зависимости краевого угла смачивания от температуры и времени обработки.

По итогам первой серии экспериментов было выявлено, что наиболее эффективным раствором для предварительной очистки является А1, поэтому дальнейшие исследования проводились на его базе. Результаты экспериментов для раствора А1 отражены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты экспериментов по второму этапу

№ эксп.	Температура очистки, °С	Время очистки, мин	Значение краевого угла смачивания	Адгезия
4	50	5	18,724	5
5	60	5	16,740	4
6	40	5	20,567	5
7	50	1	18,858	5
8	50	9	17,750	5

Проведенные эксперименты по выбору раствора и отработке режимов предварительной очистки подложек показали, что наиболее эффективным является очистка раствором при температуре 60°С, времени очистки – 5 мин. Анализ результатов экспериментов показал, что интенсивность очистки явно зависит от температуры и практически не зависит от времени.

По результатам исследований высокой адгезионной прочности покрытия достигнуто не было. Это говорит о недостаточности только предварительной очистки и ставит необходимость в поиске дополнительных способов получения высокого значения адгезии. В дальнейшем планируется отработать предварительную очистку подложек, используя другие методы, такие как обработка пластины источником ионов и ее нагрев.

Литература

1. http://www.protehnology.ru/page/ultrazvukovye_vanny