

УДК 621.793.182, 658.589

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ВУП-11М ДЛЯ ПРОЦЕССОВ РЕАКТИВНОГО МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

Дмитрий Александрович Коротченко⁽¹⁾, Валерий Павлович Родин⁽¹⁾, Денис Дмитриевич Васильев⁽²⁾

Студент 3 курса⁽¹⁾, аспирант 1 года⁽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»

Температура поверхности подложки является одним из важнейших факторов, определяющим не только скорость образования зародышей и роста пленки, но и структуру и свойства тонкопленочного покрытия. Структура пленки определяется характером зависимости максимального количества устойчивых зародышей от температуры поверхности подложки.

Следовательно, нагрев подложки и измерение её температуры является необходимым требованием к установкам вакуумного нанесения.

Лаборатория кафедры «Электронные технологии в машиностроении» оборудована установкой магнетронного нанесения ВУП-11М, в которой отсутствует возможность контроля температуры и нагрева подложек. Отсутствие вводов вращения с закреплёнными на них заслонками не позволяет наносить покрытия за один вакуумный цикл. Поэтому целью работы является реализация нагрева и контроля температуры подложки, заслонок и вводов вращения для источников нанесения.

В результате работы с установкой ВУП-11М реализован нагрев подложки методом излучения. Выбраны лампы, обеспечивающие требуемую температуру подложки до 300 °С, разработаны чертежи, изготовлен корпус из нержавеющей стали и элементы нагревателя. Проведена сборка нагревателя, проверка работоспособности и произведён монтаж в камеру. Исходя из размеров и компоновки установки, разработаны чертежи заслонок и вводов вращения, изготовлены элементы конструкции и произведена сборка, в верхнем фланце изготовлены отверстия для крепления вводов вращения заслонок нагревателя, магнетрона и дугового испарителя, а в заднем фланце для источника ионов.

Проведена проверка работоспособности нагревателя и сняты временные характеристики температуры нагрева двумя способами. первом способе термопара прикрепляется к заслонке нагревателя, а во втором способе к подложке (рис. 1).

В ходе эксперимента успешно проведено магнетронное нанесение оксида кремния реактивным способом с нагревом подложки из ситала до 200 °С. Параметры эксперимента указаны в табл. 1

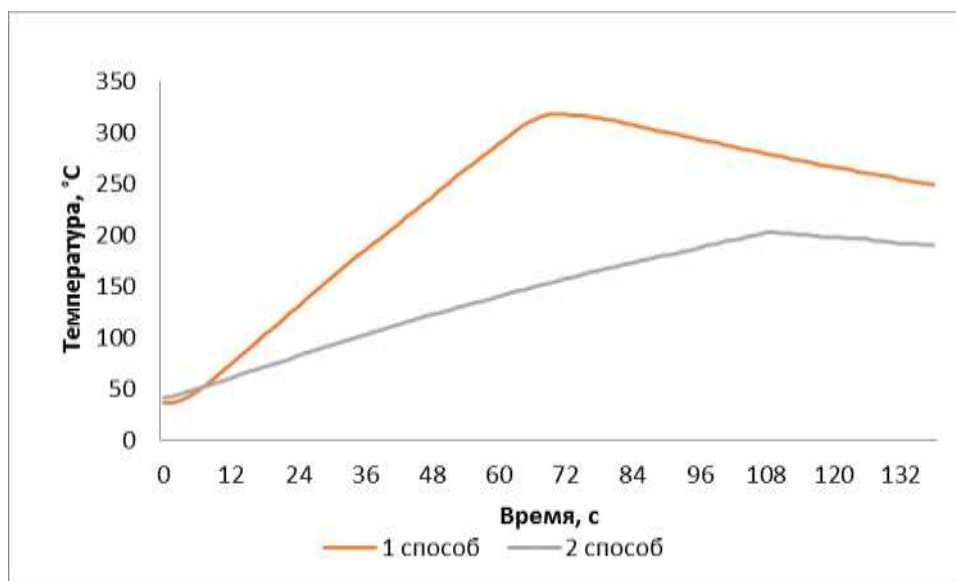


Рис. 1 Временная характеристика температуры при нагреве

Таблица 1. Параметры эксперимента по нанесению оксида кремния.

Параметр	Значение
Предельное давление, Па	$5 \cdot 10^{-3}$
Рабочее давление, Па	$2,2 \cdot 10^{-1}$
Поток аргона, В	1,92
Поток кислорода, В	0,33
Мощность, Вт	200
Температура подложки, °C	200
Расстояние до мишени, мм	120
Время нанесения, мин	10

Полученные результаты позволяют разработать план для новых экспериментов. В дальнейшем данная модернизация позволит наносить плёнки с большими качественными показателями в одном вакуумном цикле. Планируются эксперименты по исследованию по влиянию температуры на структуру плёнки.

Литература

1. Панфилов Ю.В. Конспект лекций «Электронные, ионные и плазменные технологии». – МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 34с.