

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВЧ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ СТЕКЛА НА КРАЕВОЙ УГОЛ ЕГО СМАЧИВАНИЯ

Смурага Е.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Мадвейко С.И. – канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры ЭТТ

Аннотация. Экспериментально исследовано влияние СВЧ плазменной обработки поверхности стекла на величину краевого угла его смачивания глицерином. Установлено, что увеличение времени воздействия СВЧ плазмы и увеличение мощности источника электропитания СВЧ плазмотрона улучшают качество поверхности, полученной в результате обработки. Угол смачивания поверхности стекла каплей глицерина может достигать 7°.

Ключевые слова: СВЧ-плазма, угол смачивания

Введение. Очистка материалов от различного рода загрязнений является одним из важнейших этапов технологических процессов в различных областях науки и техники: в микроэлектронике при подготовке платин к обработке и проведении операций сборки; при подготовке оптических материалов для нанесения на их поверхность специальных пленок и др [1]. Особое внимание уделяется очистке оптических элементов оптико-электронных систем, от чистоты поверхности которых зависит качество всего изделия. С технологической точки зрения СВЧ плазма применительно к процессам очистки обладает рядом достоинств по сравнению с другими видами разрядов. Поэтому исследование СВЧ плазменной обработки применительно к очистке оптических материалов является актуальной задачей.

Основная часть. Органические загрязнения являются гидрофобными, при этом очищенная поверхность большинства материалов является гидрофильной. Обычно чистоту поверхности можно оценить по углу контакта капли воды на поверхности материала. Однако вода очень хорошо смачивает стекло даже с загрязнениями и получить на его поверхности стабильную каплю для изучения угла контакта сложно. По этой причине в эксперименте предлагается оценивать растекание глицерина по поверхности стекла.

Эксперимент был проведен с использованием СВЧ плазмохимической установки построенной на базе СВЧ микроволновой печи «Электроника». В первой серии экспериментов в реактор помещались одинаковые образцы стекла. Обработка проводилась при уровне мощности 50% и давлении равном 130 Па. Для выравнивания начальных условий все стекла обрабатывались ацетоном.

Для оценки величины угла контакта капли глицерина с поверхностью стекла использовался прибор Гониометр ЛК-1, который позволяет получать изображение лежащей на подложке капли с помощью цифровой видеокамеры, экспортировать изображение в компьютер и определить краевой угол смачивания методом касательной [2].

На рисунке 1 приведен график, отражающий изменение угла контакта капли глицерина с поверхностью стекол от времени воздействия на их поверхность плазмы СВЧ разряда. Из графика видно, что при увеличении времени обработки угол смачивания уменьшается, что количественно отражает улучшение качества поверхности после СВЧ плазменной обработки.

Для оптимизации параметров процесса обработки во второй серия экспериментов проведено исследование влияния уровня мощности источника электропитания СВЧ магнетрона при обработке образцов стекла в плазме СВЧ разряда в течение 40 с на величину угла контакта капли глицерина. Результаты эксперимента приведены на рисунке 2.

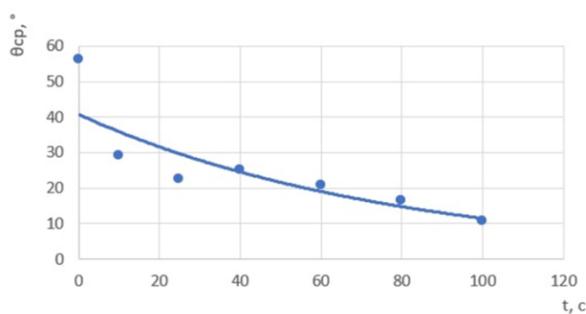


Рисунок 1 – Зависимость изменения угла контакта капли глицерина с поверхностью стекла от времени воздействия на его поверхность плазмы СВЧ разряда

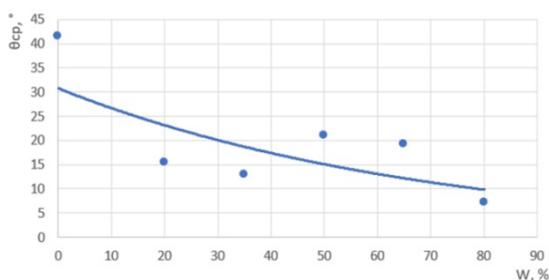


Рисунок 2 – Зависимость изменения угла контакта капли глицерина с поверхностью стекла от величины мощности источника электропитания СВЧ магнетрона

Из графика (рисунок 2) видно, что при увеличении уровня мощности источника электропитания СВЧ магнетрона угол контакта капли глицерина с поверхностью образца уменьшается и может достигать 7° .

Заключение. Экспериментально исследовано влияние СВЧ плазменной обработки поверхности стекла на величину краевого угла его смачивания глицерином. Установлено, что увеличение времени воздействия СВЧ плазмы и увеличение мощности источника электропитания СВЧ плазматрона улучшают качество поверхности полученной в результате обработки. Угол смачивания поверхности стекла каплями глицерина может достигать 7° .

Список литературы

- [1] Плазменные процессы в производстве изделий электронной техники. В 3-х т. / А. П. Достанко, С. В. Бордусов, С. П. Кундас, и др.; Под общ. ред. акад. НАН Беларуси А. П. Достанко. Мн.: ФУАинформ, 2000.
 [2] Тарасевич, В.Н. Гониометр, силовой тензиометр и седиментометр весовой / В.Н. Тарасевич // Пульс цен [Электронный ресурс]. – 2022 – Режим доступа : <https://global-micro.ru/articles/three-pillars-of-the-plasma-clearance/>. – Дата доступа: 23.03.2023

UDC 621.79.02

STUDY OF THE INFLUENCE OF MICROWAVE PLASMA TREATMENT OF GLASS ON ITS WETTING ANGLE

Smuraha K.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Madveika S.I. – PhD, associate professor, associate professor of the Department of ETT

Annotation. The effect of microwave plasma treatment of the glass surface on the value of the contact angle of its wetting with glycerin has been experimentally studied. It has been found that an increase in the time of microwave plasma treatment and an increase in the power of the power source of the microwave plasmatron improve the quality of the surface obtained after processing. The contact angle of the glass surface with a drop of glycerin can reach 7° .

Keywords: microwave plasma, contact angle.