

УДК 533.924

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАЗМЕННОЙ ОЧИСТКИ ДЛЯ УСТАНОВОК MPC ONE И TRION**

Полина Андреевна Ежова

*Магистр 1 года,  
кафедра «Электронные технологии в машиностроении»  
Московский государственный технический университет**Научный руководитель: С.В. Сидорова,  
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в  
машиностроении»*

Установки плазменной обработки используются в электронной промышленности для травления и ионной имплантации полупроводников, травления фоторезиста, обеспечения гидрофобного состояния поверхностей в целях защиты электронных устройств и очистки контактных площадок перед пайкой и микросваркой. Степень чистоты поверхности подложки является одним из наиболее важных параметров, определяющих процент выхода годных изделий микроэлектроники. Из методов, основанных на смачиваемости поверхности образцов жидкостями, наиболее перспективным, доступным и часто применяемым на практике является метод измерения угла смачивания [1]. Величина этого угла определяет межмолекулярное взаимодействие частиц поверхности твёрдых тел с жидкостями.

В данной работе изучалось влияние технологических параметров плазменной очистки на угол смачивания образцов из стекла, кремния, меди и ситалла на установках MPC One [2] и TRION. В ходе эксперимента варьировалось время обработки образцов (от 10 до 30 секунд), мощность плазмы (40 и 50 Ватт) и количество кислорода в смеси аргона и кислорода (10 и 20%). Размер капли, суммарный поток газов, давление в вакуумной камере были стабилизированы в течение всего эксперимента. Угол смачивания измеряется на гониометре и оценивается в программе DropShare. Размер капли контролировался с помощью микролитового шприца.

На рисунке 1 представлены графики зависимости угла смачивания от крайних значений мощности и концентрации кислорода в смеси для установок MPC One и TRION для стекла и кремния.

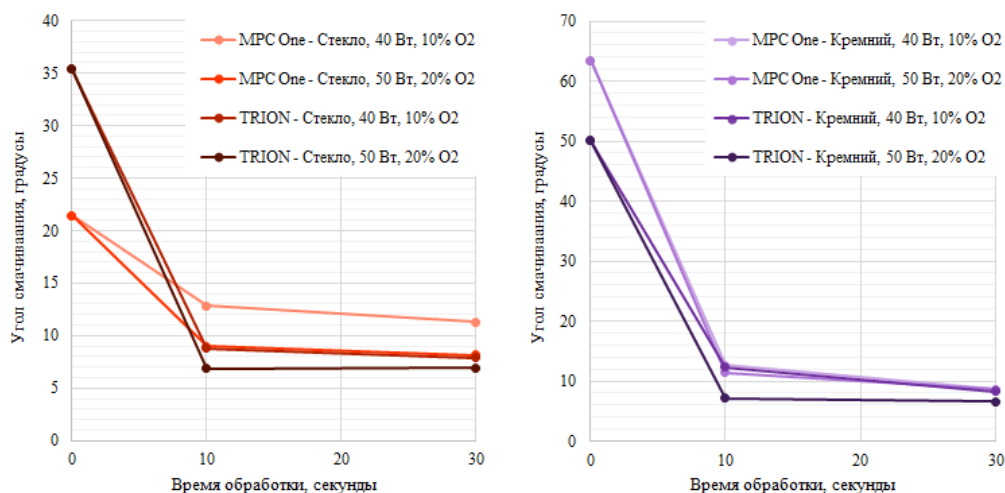


Рис. 1. Графики зависимости угла смачивания от параметров обработки для стекла и кремния

На рисунке 2 представлены графики зависимости угла смачивания от технологических параметров двух установок для образцов из меди и ситалла.

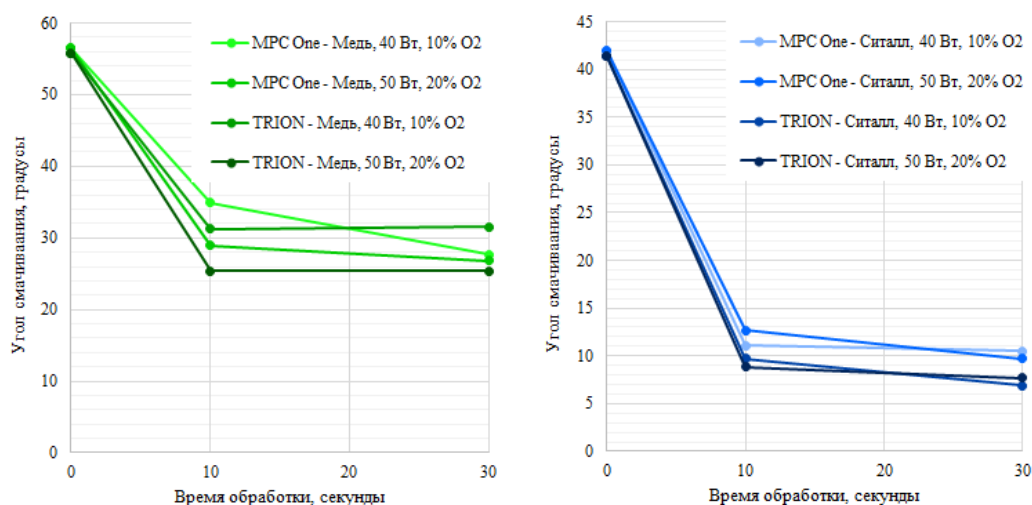


Рис. 2. Графики зависимости угла смачивания от параметров обработки для меди и ситалла

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что плазменную очистку целесообразней проводить на установке TRION, так как удалось достичь меньших значений углов смачивания за меньшее время (10 секунд), чем на установке MPC One (30 секунд).

По результатам исследований рекомендуется проводить очистку на установке TRION в течение 10 секунд с мощностью 50 Ватт и концентрацией кислорода в смеси аргона и кислорода равной 20%, потому что именно этот режим для всех образцов обеспечивал лучшие показатели очистки: для ситалла – 6 градусов, для меди – 24 градуса, для стекла – 7 градусов, для кремния – 6 градусов. Таким образом, увеличивая концентрацию кислорода и мощность плазмы можно получить более гидрофильную поверхность за меньшее время.

## Литература

1. *Свертков, Е.В.* Метод сравнительной оценки степени чистоты кремниевых подложек / Е. В. Свертков, С. Н. Шишпанов // Четвертая Всероссийская научно-техническая конференция «Студенческая весна 2011: Машиностроительные технологии» – 2011.
2. *Павленко А.Д., Васильев Д.Д., Моисеев К.М.* Разработка малогабаритной установки плазменной НЧ обработки MPC One // Наноиндустрия. 2020. Вып. 13 (S2). С. 370–381. DOI: 10.22184/1993-8578.2020.13.2s.370.381.