

СИСТЕМА СПЕКТРАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ИЗДЕЛИЙ ИОННЫМ ИСТОЧНИКОМ “РАДИКАЛ”

Студентка ф-та РФикТ (4 курс) Климович И.М.,

студент ф-та РФикТ (4 курс) Пилько В.В.

Ст. науч. сотр. Зайков В.А.

Белорусский государственный университет

Очистка изделий ионным распылением поверхности предполагает удаление загрязнений и окисных слоев и является необходимым начальным этапом формирования пленочных покрытий. В настоящей работе предложена система спектрального контроля на базе малогабаритного монохроматора S-100 с ПЗС-линейкой компьютера с соответствующим программным обеспечением для оптимизации процесса очистки изделий ионным источником “Радикал”. Спектр плазмы разряда в ионном источнике представлен атомарными линиями ArI в диапазоне от 590 до 820 нм и ионными линиями ArII в диапазоне от 350 до 520 нм.

Режимы ионной очистки исследовались в следующем диапазоне рабочих параметров: давление газа аргона (10^{-2} – 10^{-1}) Па; напряжение (0,6–4,0) кВ; ток разряда (20–140) mA; магнитная индукция (0–85) мТл; расстояние от ионного источника “Радикал” до стола (80–120) мм.

Оптимальные режимы работы источника ионов “Радикал” находились по следующей процедуре. Вначале зажигали разряд при давлении 0,1 Па, при этом устанавливали силу тока в пределах от 50 до 120 mA. С помощью монохроматора S-100, сканирующего спектр плазмы в реальном масштабе времени, вырезали спектральный диапазон 480–520 нм с интенсивными ионными линиями ArII 488,0 нм и 514,5 нм. Далее, поддерживая постоянное значение рабочего тока, уменьшали давление аргона в разряде. При этом интенсивность ионных линий ArII увеличивалась и достигала максимума с последующим резким спадом. Максимальное значение интенсивности ионных линий 488,0 нм и 514,5 нм соответствовало оптимальному режиму ионной очистки.

Таким образом, обнаружено, что оптимальные режимы ионного травления находятся в диапазоне давлений от $6,5 \cdot 10^{-2}$ Па до $8,7 \cdot 10^{-2}$ Па, при этом величина магнитной индукции находится в пределах от 70 мТл до 85 мТл. Ток разряда можно изменять от 80 mA до 120 mA, а напряжение разряда растет с ростом тока в пределах от 2,4 кВ до 3,6 кВ.

Установлено, что скорости травления SiO₂ на кремниевых подложках в оптимальных режимах находятся в пределах от 20 до 60 нм/мин.

Литература

1. Маишев, Ю.П. Установка прецизионного ионно-лучевого травления / Ю.П. Маишев и др. // Микроэлектроника. – 2010. – Т. 39, № 4. – С. 274–283.