

- в 5) одновременная подача по кварцевой трубке и рабочего газа и необходимой мощности, что значительной мере сказывается на чистоте проведения экспериментов.

Список использованных источников:

1. Москалев Б.И. Разряд с полым катодом / Б.И. Москалев. – М.: Энергия, 1969. – 246 с.
2. Бордусов С.В. Исследование процесса плазменного модифицирования полипропиленовой нити тлеющим разрядом с эффектом полого катода / С.В. Бордусов, Н.В. Козак, А.И. Божко // Современные средства связи: материалы XX Междунар. науч.-техн. конф., Минск – Нарочь, 15 – 16 октября 2013 г. / Белорусский гос. ун-т информатики и радиоэлектроники; редкол.: Л.М. Лыньков [и др.]. – Минск, 2013. – С. 120-121.
3. Исследование влияния режимов электропитания на температуру поверхности цилиндрического электрода-катода / А.И. Божко, А.Д. Юник // Физика конденсированного состояния (ФКС – XXIV): материалы XXIV международной научно-практической конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Гродно, 21 апреля 2016 г. / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол.: В.Г. Барсуков [и др.]. – Гродно, 2016. – С. 144-145.
4. Бордусов С.В. Плазменный модуль тлеющего разряда импульсного тока / С.В. Бордусов, А.Д. Юник // Современные средства связи: материалы XXI международной научно-технической конференции, Минск, 2016 г. – Минск: УО ВГКС, 2016.
5. Плазменный модуль тлеющего разряда импульсного тока / А.Д. Юник, С.В. Бордусов // Проблемы взаимодействия излучения с веществом [Электронный ресурс] : IV Республиканская научная конференция, посвященная 90-летию со дня рождения Б. В. Бокутя (Гомель, 9–11 ноября 2016 г.) : материалы : в 2 ч. Ч. 2. – Электрон. дан. – Гомель: ГТУ им. Ф. Скорины, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: IBM-совместимый компьютер; Windows XP; ОЗУ 512 Mb; CD-ROM 8-х и выше. – Загл. с этикетки диска. – С. 202-204.

РАЗРЯДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИОННО-ЛУЧЕВОГО ИСТОЧНИКА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПЛЕНОК ОКСИДА НИКЕЛЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ

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

Е.С. Ярмашук

С.М.Завадский – доцент

Исследование разрядных характеристик проводилось на исследовательской вакуумной установке, оснащенной ионно-лучевым источником и необходимыми источниками питания. Были исследованы зависимость тока разряда, тока мишени ионно-лучевого источника и скорости формирования пленки оксида никеля в зависимости от содержания кислорода в рабочей смеси газов (аргон и кислород) при распылении мишени из металлического никеля.

Эксперименты проводились на вакуумной установке, на базе вакуумного поста ВУ-2МП, оборудованной ионно-лучевым источником. Камера вакуумной установки откачивалась до остаточного давления 10^{-3} Па. Распыление мишени из никеля осуществлялось в среде Ar с различным содержанием реактивного газа (O_2). Для поддержания заданного расхода газов использовались автоматические регуляторы расхода газа РРГ-1. При этом поток рабочего газа во всех экспериментах оставался постоянным на уровне 25 мл/мин. Поток реактивного газа изменялся от 3 до 20 мл/мин. Ток разряда ионного источника во всех экспериментах поддерживался постоянным ($I_p=150$ мА, $U_p=4,5$ кВ) при давлении в камере 4.0×10^{-2} Па.

Установлено, что скорость формирования пленки оксида никеля монотонно снижается при увеличении содержания кислорода в рабочей смеси газов. Это согласуется с литературными данными [1], согласно которым скорость распыления должна уменьшаться за счет нескольких факторов. Основным является уменьшение средней массы бомбардирующих мишень ионов (аргон 40, кислород 16), что приводит к уменьшению коэффициента распыления материала мишени (никеля) (рисунок 1а). Также с увеличением количества кислорода в смеси рабочих газов на мишени увеличивается вероятность образования соединения (оксида никеля), которое обычно обладает меньшим коэффициентом распыления и соответственно тоже уменьшает скорость распыления.

На рисунке 1б приводятся зависимости изменения отношения тока мишени к току разряда в зависимости от изменения содержания кислорода в смеси рабочих газов.

Установлено, что при увеличении содержания кислорода происходит монотонное и пропорциональное увеличение как тока мишени, так и отношения тока мишени к току разряда при постоянном токе разряда. Это объясняется эффектом вторичной ион-электронной эмиссии [1], что и приводит к увеличению тока мишени.

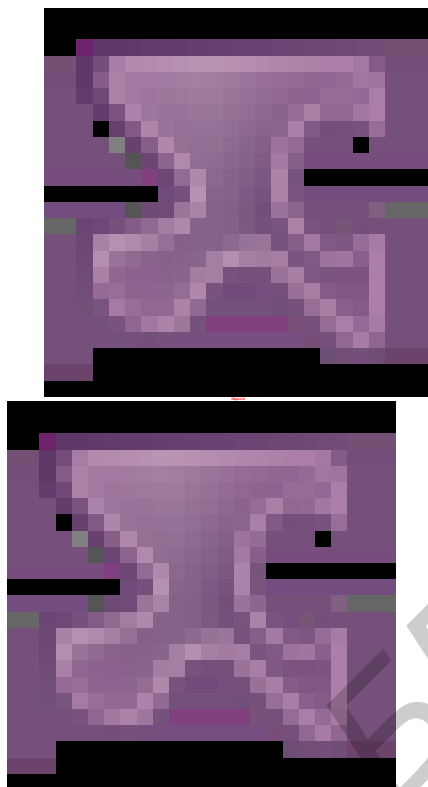


Рис.1 Изменение скорости нанесения а) и отношения тока мишени к току разряда б) в зависимости от содержания кислорода в смеси рабочих газов

Таким образом, установлено, что наиболее предпочтительной областью технологических режимов работы ионного источника является диапазон соответствующий процентному содержанию кислорода от 10 до 50 %, при этом снижение скорости нанесения составляет величину не более 25%, а режимы работы самого ионного источника не выходят за максимальные границы и не содержат каких-либо экстремумов. Для дальнейшего уточнения режимов формирования пленок оксида никеля необходимо оценить влияние разрядных характеристик ионного источника в установленном диапазоне на свойства формируемых слоев оксида никеля и выбрать наиболее оптимальные.

1. Свядковский, И. В. Ионно-плазменные методы формирования тонкопленочных покрытий: Монография / Под. ред. А.П. Достанко. – Мн.: Бестпринт, 2002. – 214 с.

УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

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

Ящук А.В.

Лушакова М.С. – ассистент кафедры ЭТТ

Контроль температуры – немаловажный аспект в любой сфере деятельности и актуален как в быту, так и на производстве. Представлено устройство дистанционного контроля температуры, предназначенное для наблюдения за температурным режимом в помещениях, в которых не присутствует постоянно обслуживающий персонал. Устройство позволяет контролировать температуру в трех независимых помещениях с передачей информации на ПК, видеорегиистратор либо ЖКИ панель.

Любое оборудование имеет определённые условия эксплуатации, при несоблюдении которых оно будет работать не корректно либо же выйдет из строя. Одним из таких параметров является температура [1], для наблюдения за которой используется множество приборов от обычного термометра до сложных цифровых систем, предназначенных как для контроля, так и поддержания нужной температуры. Контролирование значений температуры составляет основу многих технологических процессов. Измерение температуры жидкости, газа, твердой поверхности или сыпучего порошка – каждый случай имеет свою особенность, которую необходимо учитывать, чтобы измерения максимально соответствовали поставленной задаче. Существует