

**СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛО ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»**

УДК 621.791

А.Г.Дудин (5 курс, каф. ТМЭТ), Б.В.Черновец, к.т.н., доц.

**АКТИВАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЛАЗМОЙ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА**

Для осуществления многих химических превращений необходимо преодолеть энергетический барьер. Часто для этого используют подвод тепла в систему. Но для многих важных процессов этот способ по ряду причин неприменим. В таких случаях химические процессы вызываются другими энергетическими воздействиями. Одним из таких способов возбуждения является применение плазмы. Плазму используют в качестве реагента и (или) энергоносителя. Благодаря высокой реакционной способности свободных радикалов и ионов появляется возможность осуществления химических процессов, протекание которых при обычных условиях либо невозможно, либо очень затруднительно. Эти процессы характеризуются высокой производительностью, возможностью осуществления целенаправленного синтеза материалов с заданными свойствами и позволяют использовать дешёвое сырьё.

В газовой фазе плазму возбуждают наложением электромагнитного поля или путём пропускания реагента через область электрического разряда. В зависимости от типа разряда и его характеристик, будут изменяться характеристики плазмы, и, следовательно, технологические параметры процесса и плазмохимической установки. Возможность зажигания разряда при атмосферном давлении позволит значительно снизить стоимость установки (нет необходимости использовать вакуумную систему) и всего процесса.

При атмосферном давлении возможно существование многих типов разрядов, но именно диэлектрический барьерный разряд является наиболее интересным в данном аспекте. Связано это с простотой реализации его на практике. Диэлектрическим барьерным разрядом называют разряд в газовом зазоре между плоскими или коаксиальными электродами, один из которых (или оба) покрыт слоем твёрдого диэлектрика.

Для осуществления барьерного разряда напряжение прикладывают к электродам, покрытым диэлектриком. В результате поляризации на поверхности диэлектрика появляется электрический заряд, и в определенный момент происходит разряд по промежутку между электродами. При этом ток ограничен большим сопротивлением диэлектриков, и разряд не переходит в дугу. В технологии материалов электронной техники барьерный разряд может быть использован как для модификации поверхностей, например, при травлении кремния, разложения слоев фоторезиста, так и для синтеза полупроводниковых и диэлектрических тонких пленок. Наиболее распространенным методом является плазмостимулированное химическое осаждение из газовой фазы (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition – PECVD). Для получения тонких пленок высокого качества предпочтителен метод химического осаждения с удаленной плазмой (Remote Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition – RPECVD), так как разряд может нагревать и бомбардировать подложку.

Диэлектрический барьерный разряд обладает наибольшим энергетическим потенциалом для проведения химических превращений при атмосферном давлении. Однако число публикаций и патентов по плазмохимическому применению барьерного разряда относительно невелико. Это свидетельствует либо об абсолютной новизне и эффективности

промышленного использования и вся технология остается на уровне «ноу - хау», либо о недостаточной изученности.

Преимущества же использования плазмохимических реакторов с барьерным разрядом в технологии материалов электронной техники состоят в аппаратурной простоте, доступности управления по многим параметрам, простоте моделирования, а работа при атмосферном давлении позволяет исключить вакуумную систему.