

# НОВЫЕ ВИДЫ РАСПЫЛИТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТА ПОЛОГО КАТОДА

Маг. Шимборская Е.А., проф. Перекрестов В.И.

В настоящее время в связи с разработкой ионных и кластерных источников ведутся работы по исследованию физики газового разряда в системе с полым катодом.

При увеличении длины катода условия возникновения разряда должны изменяться все слабее, и в пределе при достаточно большой длине будут оставаться постоянными. Это следует из того, что поле проникает в катод на определенную глубину и может не достигать основания катода. При горении разряда некоторые другие факторы его поддержания тоже должны выходить на насыщение. Например, при достаточно большой длине катода все нерекombинировавшие ионы упадут на боковую поверхность, расположенную близко к входному отверстию. Значит, вторичная эмиссия возникнет только на указанной поверхности и не будет зависеть от длины катода. Когда длина катода настолько мала (диаметр выходной апертуры считаем равным диаметру катода), что электроны не успевают совершать колебания внутри полости и уходят на анод, эффект полого катода ослабевает и разряд протекает как в случае системы с плоскими электродами.

Явления массопереноса на границе раздела плазма—поверхность конструкционного материала часто определяют принципиальные аспекты работы газоразрядных установок, поскольку в последних всегда имеется контакт между плазмой и стенкой, плазмой и электродами. Основным объектом описания является приповерхностная область плазмы размером обычно несколько сот длин свободного пробега

атома и граничащий с плазмой слой твердого тела глубиной несколько тысяч атомных слоев. Несмотря на то, что процессы протекают в малой приповерхностной области плазмы, они активно влияют (через граничные условия) на весь объем.

Тщательный анализ вышеизложенных процессов позволил усовершенствовать старые и разработать новые виды распылителей.

Стабилизация плазмы в ионном распылителе стержней базируется на использовании магнитных полей и эффекте полого катода. При помощи предлагаемого устройства внутри трубы можно распылять стержни практически любых проводящих материалов, в том числе и стержни, состоящие из нескольких компонентов, что ставит эту технологию в ряд универсальных. При этом размещение водоохлаждаемой магнитной системы в аноде позволяет посредством ионной бомбардировки нагревать распыляемый стержень практически до любой температуры, что делает возможным нанесение покрытия без необходимого дополнительного нагрева ростовой поверхности и существенно повышает скорость распыления.

В работе рассмотрена работа принципиально нового распылителя основе полого катода. Стабилизация плазмы в нём, как и в распылителе стержней, базируется на эффекте полого катода и на использовании магнитных полей. Распылитель состоит из цилиндрического полого катода малой высоты с внутренними перегородками. Важной особенностью работы данного распылителя является интенсивное облучение распыленных атомов потоком электронов, что позволяет конденсировать вещество в ионизированном виде и вблизи фазового равновесия в системе плазма-конденсат.