

распыляемой мишени. Правильная подготовка поверхности является залогом получения качественных покрытий.

УДК 621.762.4

Шкробот В.А.

ВАКУУМНЫЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ ИСТОЧНИК ПЛАЗМЫ С АНОДНЫМ И КАТОДНЫМ РЕЖИМАМИ ГОРЕНИЯ РАЗРЯДА

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Бабук В.В.

В настоящее время в технологии получил широкое развитие метод поверхностной обработки материалов, основанный на вакуумно-дуговом разряде с эродирующим холодным катодом. Генерация рабочего вещества осуществляется на интегрально-холодном катоде (500 К) в катодных микропятнах с высокой плотностью тока ($10^5 \dots 10^6$ А/см²). Данный метод обладает рядом недостатков, одним из главных является наличие в продуктах генерации микрокапельной фазы, которая снижает качество получаемых изделий, а во многих случаях, именно из-за этого, данный метод вообще является неприемлемым. Для устранения данного недостатка применяют различные методы сепарации плазменных потоков от микрокапельной фазы, но эти средства не обеспечивают полное отсутствие микрокапель в плазменном потоке, приходящем на изделие, и к тому же сепараторы значительно снижают КПД источника.

Целью работ – рассмотреть работу источника плазмы, в котором отсутствуют указанные недостатки.

Предлагается вакуумно-дуговой источник плазмы, позволяющий работать в двух режимах генерации рабочего вещества – анодном (1) и катодном (2). Конструктивно источник (рисунок 1) представляет собой коаксиальную систему

электродов 1 и 2 и снабжен экранами, снижающими потери тепла на водоохлаждаемой конструкции.

Центральный электрод выполняется из материалов с высокой упругостью насыщенных паров. В обоих случаях горения разряда испарение материала с центрального электрода осуществляется из твердой фазы при температуре, несколько ниже температуры плавления. Для уменьшения потерь тепла в конструкцию он крепится на тонкой вольфрамовой шпильке.

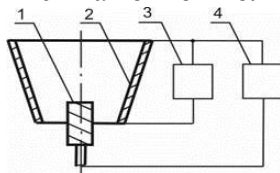


Рисунок 1 – Схема источника плазмы

Для зажигания разряда включается основной источник питания постоянного тока 4, а кольцевой электрод, выполненный из тантала, разогревается специальным источником накала переменного тока 3 до температуры ~ 2000 К. За счет излучения нагревается центральный электрод до температуры, при которой локальное давление паров (1–10 Па) превышает критическое, при этом происходит зажигание вакуумно-дугового разряда, горящего в продуктах эрозии центрального электрода. Далее внешний накат с кольцевого электрода снимается, и разряд переходит в самостоятельный режим, при этом температура кольцевого электрода снижается до ~ 1500 К. Разряд в обоих режимах горит спокойно, без скачкообразных колебаний параметров, характерных для «холодной» дуги.

Таким образом, в анодном режиме, в отличие от катодного, степень ионизации уменьшается с увеличением разрядного тока за счет прироста паровой составляющей генерируемого вещества. Использование источника плазмы с двумя режимами работы позволяет использовать для обработки поверхностей преимущества обоих случаев. В анодном режиме

значительно больше расход рабочего вещества и, как следствие, скорость нанесения покрытия, в катодном режиме – выше степень ионизации продуктов генерации и, как следствие, улучшается возможность управлять ими для повышения качества покрытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полищук, В.П. Вакуумные дуги на испаряющихся горячих анодах / В.П. Полищук, И.М. Ярцев. – М.: Филин, 1996. – 543 с.

УДК 621.175.6

Шпарло Д.А.

МНОГОЦЕЛЕВАЯ ВЫМОРАЖИВАЮЩАЯ ВАКУУМНАЯ ЛОВУШКА

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

Одно из перспективных направлений фармацевтической отрасли базируется на развитии технологий глубокой переработки биологического сырья на основе многостадийного фракционирования. Основу таких технологий составляют промышленные комплексы для криосублимационного фракционирования биологических тканей и низкотемпературной экстракции биологически активных веществ сжиженными газами. Реализуемые при этом процессы являются тепломассообменными и во многом могут быть эффективно реализованы посредством конденсационного осаждения и улавливания технологических продуктов.

Использование для улавливания технологических паров устройств, работающих на принципе вымораживающих ловушек, использующих теплоту кипения криогенных жидкостей (преимущественно жидкого азота), зачастую является единственно оправданным.