

Нижнее положение гидрораспределителя обеспечивает слив жидкости из гидроцилиндра, т.е. обратный ход инструмента в цикле колебаний. Нагнетание масла в гидросистему выполняется насосом 5 с постоянной или регулируемой производительностью. Исходными данными для расчета производительности и мощности насоса являются принятые за максимальные значения величины подачи инструмента, частоты вращения шпинделя и частоты колебательных движений. Расход масла, необходимый для работы устройства определяется как

$$Q = qf\mu, \quad (1)$$

где q – объем масла, приходящийся на один цикл колебаний, который зависит от конструктивных параметров исполнительного гидроцилиндра, f – частота колебаний, μ – коэффициент, учитывающий потери времени на реверс движения исполнительного цилиндра. Таким образом, производительность насоса не должна быть меньше рассчитанного по формуле (1) расхода, а полезная мощность должна перекрывать мощность резания и пружин в сумме.

УДК 621.793.1

Шевчик Д.С.

ВАКУУМНЫЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ ИСТОЧНИК ПЛАЗМЫ С АНОДНЫМ И КАТОДНЫМ РЕЖИМАМИ ГОРЕНИЯ РАЗРЯДА

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Иванов И.А.

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 и катодном. Конструктивно источник (рисунок 1) представляет собой коаксиальную систему электродов 1 и 2 и снабжен экранами, снижающими потери тепла на водоохлаждаемой конструкции [1].

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.

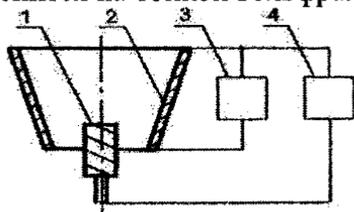


Рисунок 1 – Схема источника плазмы

Для зажигания разряда включается основной источник питания постоянного тока 4, а кольцевой электрод, выполненный из тантала, разогревается специальным источником нагрева 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 накал с кольцевого электрода снимается, и разряд переходит в самостоятельный режим, при этом температура кольцевого электрода снижается до $\sim 1500\text{K}$. 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.

УДК 621.7

Шидловский И.И.

НАНЕСЕНИЕ НАНОСТРУКТУРНЫХ ПОКРЫТИЙ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Вегера И.И.

Интерес к наноструктурным пленкам с размерами кристаллов менее 100 нм связан с их высокими коррозионной, износостойкостью, улучшенными антифрикционными характеристиками. Нанесение таких защитных покрытий на обрабатываемые инструменты и детали машин значительно увеличивает их срок службы. Подобные материалы перспективны также для создания биосовместимых покрытий на имплантах, формирования функциональных покрытий различного назначения, в том числе оптических [1, 2]. Для нанесения