

ПЛАЗМЕННАЯ ОЧИСТКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Габдрахманов А.Т., Исрафилов И.Х., Галиакбаров А.Т. (КФУ,
г.Набережные Челны, Россия)

Тел.: 8(8552)589172, E-mail: irmaris@yandex.ru

Abstract: *In work is presented the method of cleaning metal surfaces vapor gas discharge.*

В процессе производства (изготовления, обработки, хранения) на поверхности металлических деталей возникают загрязнения и посторонние вещества, наличие которых нежелательно или вредно.

Очистка поверхности металла – процедура удаления загрязнений с металлической поверхности до определенного уровня ее чистоты. Очистка производится различными методами – механическим, физическим, химическим, физико-химическим и химико-термическим.

Удаление загрязнений механической очистки происходит за счет их механического разрушения протиранием, соскабливанием, фрезерованием, воздействием струей воды, воздуха, твердых частиц (чугунная дробь, стеклосферы и т.д.). Повышение производительности механической очистки достигают за счет применения механизированного инструмента (щеток, иглофрез) с электро- и пневмоприводом, а также за счет увеличения давления струй до 5-63 МПа. Достоинствами процесса механической очистки являются малая энергоемкость, универсальность, возможность удалять различные загрязнения, простота утилизации отходов, недостатком – применение ручного труда.

Механизм физической очистки заключается в растворении загрязнений в различных растворителях и удалении их с поверхности очищаемого изделия. Интенсификация процесса очистки достигается введением в зону очистки ультразвуковых колебаний, а также применением струйного облива и паров растворителей. Преимуществами физического способа очистки являются большая скорость очистки и ее высокое качество, безотходность производства, возможность механизации и автоматизации процессов очистки. В то же время этому методу свойственны вредность производства, сложность удаления отходов, применение для небольшой группы загрязнений.

Физико-химический способ очистки состоит в растворении, эмульгировании и химическом разрушении загрязнений (применение растворяюще-эмульгирующих средств с ополаскиванием в растворах синтетических моющих средств). Возможности повышения скорости и качества очистки заключаются в перемещении (колебании, вращении) очищаемого объекта в процессе очистки. Положительные стороны физико-химического способа состоят в большой скорости очистки и высоком ее качестве, малой энергоемкости процесса очистки, умеренной температурой ведения процесса (20-50⁰С), в возможности механизации и автоматизации процесса, отрицательные – применение для малой группы загрязнений, вредность производства и наличие отходов.

Химико-термический способ заключается в химическом разрушении (сгорании) загрязнений в пламени или в щелочном расплаве при высокой температуре (400-450⁰С), а так же в объемных и структурных изменениях загрязнений. Повышение производительности очистки возможно за счет оптимизации состава щелочного расплава и автоматизации процесса. Преимущества этого способа – большая скорость очистки и ее высокое качество, а также возможность автоматизации процесса, недостатки – применение для малой группы загрязнений, высокая энергоемкость процесса очистки, возможно деформации и разрушения деталей.

В работе предлагается эффективный способ очистки металлических поверхностей в парогазовом разряде. В ходе выполнения работы были получены вольтамперные характеристики и фотографии разряда (рис 1, 2).

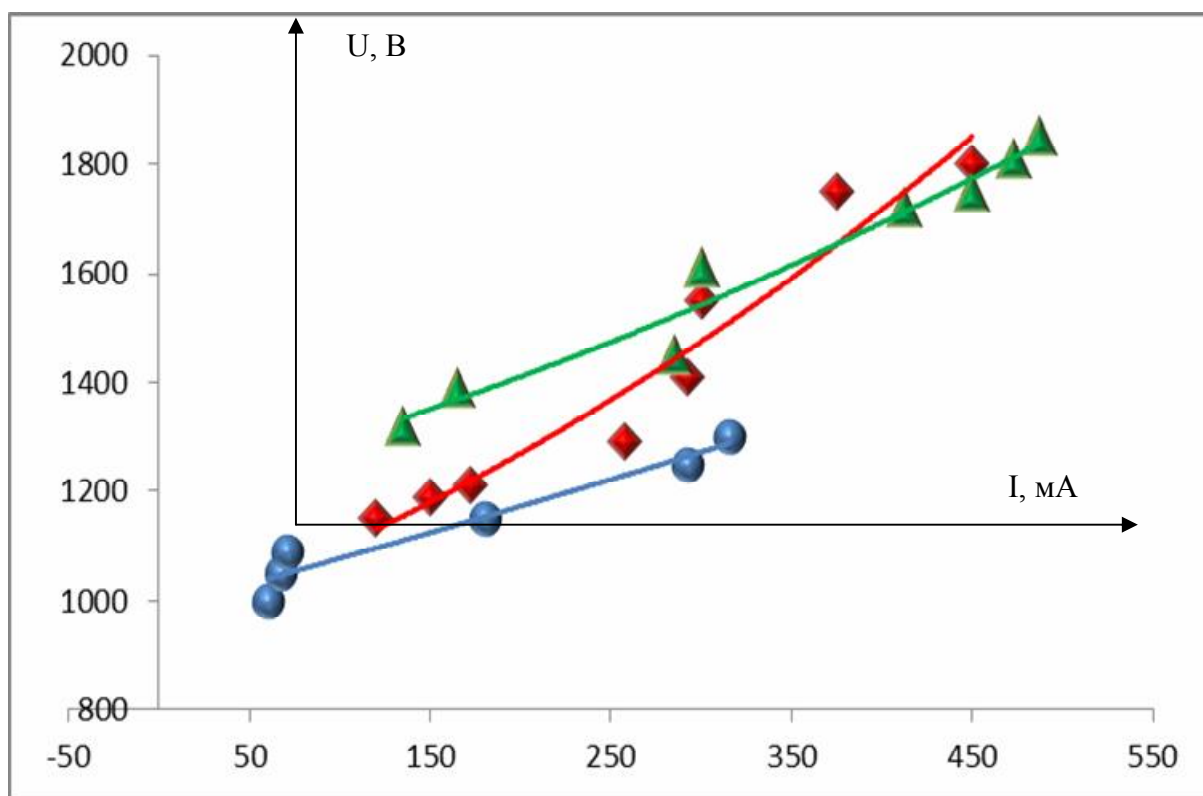
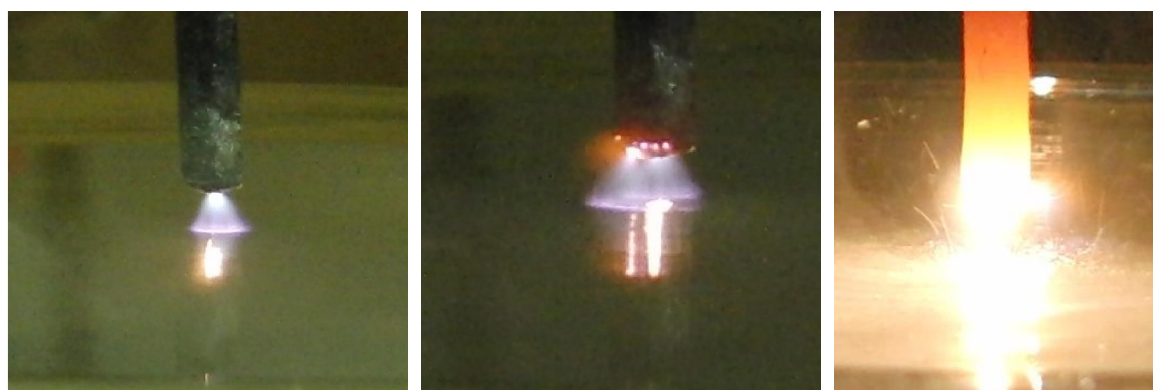


Рис. 1. ВАХ разряда диаметр электрода $d=4,5$ мм, жидкий электрод-дистиллированная вода; ● - L (межэлектродный зазор)=2 мм; ◆ - $L=4$ мм; ▲ - $L=6$ мм



120, 1150 а)

172, 1210 б)

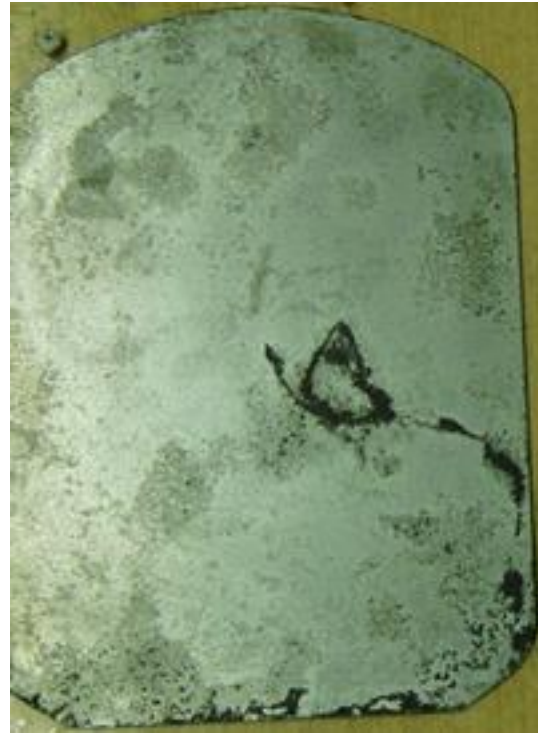
450, 1800 в)

Рис. 2. Фотографии разряда диаметр электрода $d=4,5$ мм, жидкий электрод-дистиллированная вода; а) $U=1150$ В, $I=120$ мА; б) $U=1210$ В, $I=172$ мА; в) $U=1800$ В, $I=450$ мА

Для оценки эффективности очистки деталей представлены образцы до обработки и после обработки (рис. 3)



a)



б)

Рис. 3. Образцы (ст 20, толщина 0,5мм 100x150мм) а) до обработки; б) после обработки
диаметр электрода $d=4,5$ мм, жидкий электрод- дистиллированная вода; $L=4$ мм,
 $U=1200$ В, $I=150$ мА

Результаты проведенных исследований показывают, что предложенный способ обеспечивает высокопроизводительную и качественную очистку поверхности деталей от практически любых загрязнений – минеральных и органических консервационных смазок, ржавчины, окалины, остатков старых гальванических и лакокрасочных покрытий, эмалевой изоляции с электропроводов.

Список литературы: 1. Плазмотроны: конструкции, характеристики, расчет / А.С. Коротеев, В.М. Миронов, Ю.С. Свирчук. М.: Машиностроение, 1993. -296с. 2. Генерация низкотемпературной плазмы и плазменные технологии: Проблемы и перспективы. Жуков М.Ф. -Новосибирск, 2004. с. 246-253. 3. Электрофизические процессы в разрядах с твердыми и жидкими электродами / Ф.М. Гайсин, Э.Е. Сон. Свердловск.: Урал, 1989. -432с. 4. Исрафилов И.Х., Саубанов Р.Р., Рахимов Р.Р. Метод плазменной очистки поверхности металлов // Социально-экономические и технические системы. Набережные Челны, 2010 г., 3 номер.