

УДК 537.525

Ал. Ф. Гайсин, И. Ш. Абдуллин, Ф. М. Гайсин

ЭЛЕКТРОПЛАЗМЕННАЯ ОБРАБОТКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗУБНЫХ МОСТОВ И КОРОНОК

Ключевые слова: плазма, разряд, сталь, поваренная соль, давление, коронка, зубной мост.

Представлены результаты экспериментального исследования электроплазменной обработки стоматологических зубных мостов и коронок. Установлено, что плазменная очистка с одновременной полировкой позволяет очистить (R_a от 0.63 до 0.1 мкм) поверхности зубных мостов с удалением дефектов механической обработки и после литья.

Keywords: plasma, category, steel, table salt, pressure, crown, tooth bridge.

Results of a pilot study of electroplasma processing of stomatologic tooth bridges and crowns are presented, is established that plasma cleaning with simultaneous polishing allows to clear (R_a from 0.63 to 0.1 micron) of a surface of tooth bridges with removal of defects of machining and after molding.

Введение

Одним из новых способов получения неравновесной низкотемпературной плазмы является использование разряда, возникающего между металлическим и электролитическим электродами [1-2]. Паровоздушный разряд при пониженном и атмосферном давлениях с электролитическими электродами представляет большой практический интерес, как источник неравновесной плазмы с большим отрывом электронной температуры от температуры тяжелых частиц. Неравновесная плазма паровоздушного разряда имеет множество полезных практических применений: очистка, полировка и упрочнение металлических поверхностей; одностадийная технология получения порошка из углеродистых и инструментальных сталей; синтез органических соединений в растворах электролитов; стерилизация растворов и изделий, активация и очистка воды от токсичных веществ. В настоящее время такие разряды используются в плазменной технологии для нанесения высококачественных теплозащитных, антифрикционных, диэлектрических и противокоррозионных покрытий, а также для нагрева металлов и сплавов в электролите.

Однако возможности технологических применений генераторов плазмы с электролитными электродами еще мало изучены. Актуальность исследований в этом направлении обуславливается целым рядом причин: дешевизной электролитов, высокой степенью чистоты технологических процессов с применением неравновесной плазмы газового разряда с электролитными электродами.

Не изучены физические процессы на границе раздела электролитического катода и плазмы, остается практически не исследованным взаимодействие плазмы многоканального разряда с поверхностями стоматологических зубных мостов и коронок.

Методика проведения экспериментов

Экспериментально исследовался электрический разряд между проточным электролитическим катодом и металлическим анодом в диапазоне $I =$

$1 \div 300$ А, $U = 50 \div 600$ В. В качестве металлического анода служат стоматологические зубные мосты из стали марки 25X18H9C2. Глубина погружения в электролит составляет от 1 до 50 мм. В качестве катода использовались различные концентрации и составы электролита. Перед каждым экспериментом ареометром определялась плотность электролитного катода.

Для каждого набора значений давления, глубины погружения, состава и концентрации электролита материала, состава и габариты моста, коронки регистрация параметров разряда проводилась не менее 7 раз.

Температура среды над поверхностью электролитной ячейки и электролита контролировалась с помощью термометров с ценой деления 0.1°C и пирометра CENTER-350.

Результаты экспериментальных исследований

На фотографиях рис. 1а и б представлены результаты одновременной очистки, снятия заусенцев и полировки [3]. Как видно из рис. 1а, образец стоматологического зубного моста из стали 25X18H9C2 имеет следующие механические дефекты (следы, глубокие царапины, трещины, рельефные слои и т.д.) и после литья (морозы, сетки, разгара). Плазменная очистка с одновременной полировкой существенно уменьшает время полировки зубных мостов, а энергозатраты в 6-15 раз. Производительность после электроплазменной обработки увеличивается до 10 зубных мостов за 8 с. При механической обработке процесс длится более часа для одного зубного моста. Из сравнения фотографий рисунков 1а и б следует, что после плазменноэлектролитической обработки (фотографии рис. 1б) наблюдается зеркальная поверхность зубного моста.



a



б

Рис. 1 - Образцы стоматологических зубных мостов из стали марки 25Х18Н9С2 обработанные многоканальным разрядом при атмосферном давлении: *a* – до обработки, *б* – после обработки

Заключение

Таким образом, после многократных экспериментальных исследований электроплазменной

обработки зубных мостов и коронок в широком диапазоне параметров установлено, что происходит одновременная очистка, снятие заусенцев и полировка поверхности зубных мостов и коронок. Существенно уменьшается время обработки. Значительно возрастает прочность и коррозионная стойкость зубных мостов и коронок.

Литература

1. Гайсин Ф.М. *Электрические разряды в парогазовой среде с нетрадиционными электродами* / Ф.М. Гайсин, Э.Е. Сон // Энциклопедия низкотемпературной плазмы / под ред. Фортова В.Е. – М.: Наука. 2000. – 241 с.
2. Гайсин А.Ф. *Струйный многоканальный разряд с электролитическими электродами в процессах обработки твердых тел* / А.Ф. Гайсин, И.Ш. Абдуллин, Ф.М. Гайсин // Монография. Казан.гос.технол.ун-т; Казан.гос.техн.ун-т им. А.Н. Туполева. Казань, 2006. – 450 с.
3. Гайсин А.Ф. *Способ очистки и полировки поверхности изделий (варианты)* / Патент РФ № 2324769 от 20.05.2008.

© Ал. Ф. Гайсин – канд. техн. наук, асс. КНИТУ – КАИ,almaz87@mail.ru; И. Ш. Абдуллин – д-р техн. наук, проф., проректор КНИТУ, abdullin_i@kstu.ru; Ф. М. Гайсин – д-р физ.-мат. наук, проф. КНИТУ-КАИ,almaz87@mail.ru.