

миллисекундном диапазоне времен. Для исследования влияния временных параметров импульсов тока, а также длительности пауз между ними, на характеристики поверхности деталей из различных металлических материалов при ЭХО разработан специальный источник питания, обеспечивающий возможность регулирования частоты, длительности положительного и отрицательного импульсов, а также длительности пауз между ними в достаточно широком диапазоне. Разработанный источник питания позволяет формировать импульсы тока до 40 А обеих полярностей и способен регулировать их длительность в диапазоне от 10 мкс до 0,9 с, при возможности регулировки соотношения длительности импульсов и пауз от 1 к 1, до 1 к 9. Например: длительность положительного импульса – 90 мкс, длительность паузы после него – 50 мкс, длительность отрицательного импульса – 10 мкс и длительность паузы между отрицательным и положительным импульсом – 10 мкс. Конструктивно источник питания состоит из двух одинаковых независимых источников положительного и отрицательного напряжения, и блока управления. Регулировка выходного напряжения источников осуществляется с помощью автотрансформатора, подключенного до выпрямителя. Блок управления источником питания отвечает за формирование импульсов положительной и отрицательной полярности. Разработанный биполярный импульсный источник питания был испытан в ряде экспериментов по электрохимическому полированию образцов из коррозионностойкой и низкоуглеродистой стали, медных и алюминиевых сплавов. В результате испытаний установлены особенности обработки, на возникновение которых влияют временные характеристики импульсов тока, или время паузы между ними. Создание источника питания с микросекундным диапазоном изменения временных параметров импульсов тока, открывает широкие возможности для разработки и исследования принципиально новых процессов обработки в электролитах, как с целью полирования поверхности, так и с целью нанесения покрытий.

УДК 621.77

Разработка процессов формообразования ультразвуковых концентраторов-волноводов трубчатого типа переменного сечения

Королёв А.Ю., Алексеев Ю.Г., Паршуто А.Э.
Белорусский национальный технический университет

В качестве альтернативы существующим дорогостоящим и травматическим процедурам устранения непроходимости магистральных артерий предложен метод разрушения внутрисосудистых образований – ультразвуковая реканализация. Метод основан на применении

ультразвукового оборудования, основным компонентом которого является ступенчатый концентратор-волновод трубчатого типа, обеспечивающий возможность подачи жидкости в зону обработки через внутреннюю полость. Концентратор-волновод состоит из трубки ступенчатой формы, узла крепления и разъёма для подключения магистрали подачи или аспирации жидкости. Длина рабочей части концентратора-волновода достигает 635 мм, диаметр ступеней – 1,5 мм, 1,3 мм и 1,0 мм. Диаметр внутренней полости – от 0,5 до 1,0 мм. В результате выполнения работы разработаны и исследованы процессы формообразования поверхностей трубчатого элемента концентратора-волновода. Установлены маршруты, позволяющие выполнять безобрывное волочение с сохранением исходной толщины стенки и обеспечивающие высокие прочностные и акустические характеристики концентраторов-волноводов. Для устранения кривизны заготовки после волочения выполнялась правка в роликовом правильном устройстве. Получение сферического наконечника на ступенчатой заготовке выполняется в две операции: раздача трубки в форму конуса на угол и длину будущего сферического наконечника и вальцовка наконечника для придания ему сферической формы. Установлено, что для формирования сферического наконечника диаметром 1,35 мм из трубки диаметром 1,0 мм требуется предварительная раздача в форму конуса с диаметром большего основания 1,45 мм. Для выполнения этой операции необходимо использование конических пуансонов трёх типоразмеров. Для завальцовки конуса в выпуклую сферическую форму используется матрица с требуемым радиусом закругления (0,65 мм). При этом осевое перемещение матрицы выполняется с таким условием, чтобы в сферическом наконечнике оставалось центральное отверстие диаметром 0,5 мм. Боковые отверстия в сферическом наконечнике формируются методом электрохимической прошивки. По результатам исследований установлены режимы обработки обеспечивающие получения боковых отверстий диаметром 0,3 мм: материал электрода – медь, напряжение – 17 В, скорость перемещения электрода – 20 мкм/с.

УДК 621.732.1

Измерение температуры нагрева изделий в процессе вакуумно-плазменной обработки

Иванов И.А.

Белорусский национальный технический университет

В процессе упрочняющей обработки поверхности сталей и сплавов потоком низкотемпературной титановой плазмы их поверхность нагревается до 400°С и выше. Данный нагрев влияет на свойства готовых