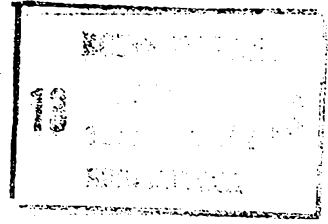




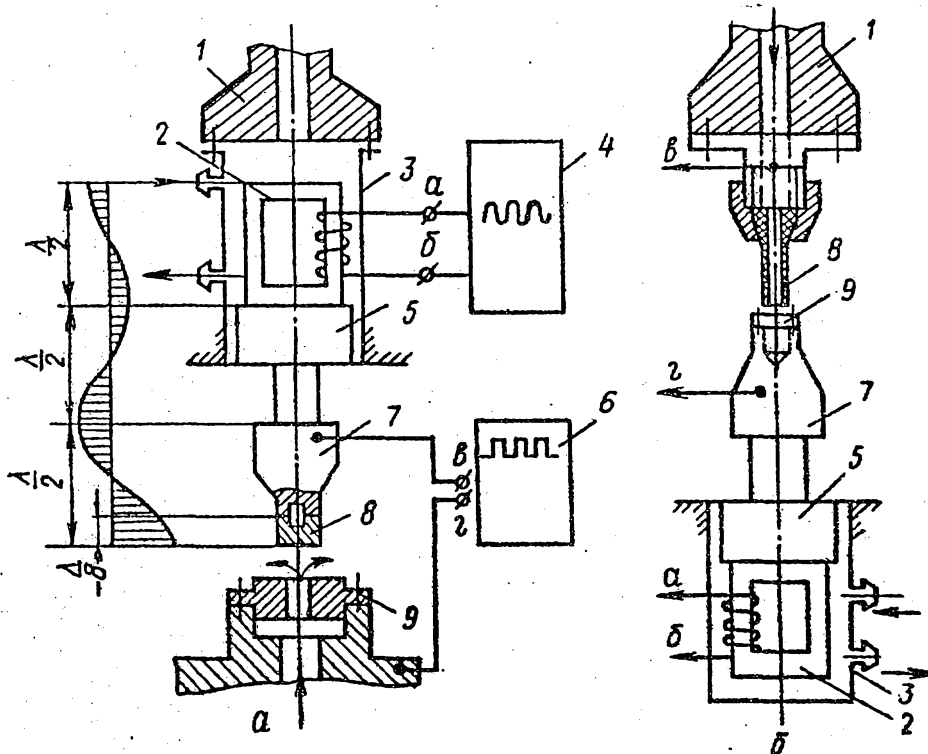
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3466428/25-08  
 (22) 08.07.82  
 (46) 07.04.85. Бюл. № 13  
 (72) В.Н.Загоруй, В.И.Полянин  
 и А.К.Журавский  
 (53) 621.9..047(088.8)  
 (56) 1.Демин С.А., Такуцов К.В.  
 и Журавский А.К. Пробой электролитов  
 электрическими импульсами.-  
 Сб. "Размерная электрохимическая  
 обработка деталей машин", Тула,  
 ТПИ, 1975.  
 2.Авторское свидетельство СССР  
 № 607688, кл. В 23 Р 1/00, 1978.

(54) (57) СПОСОБ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННО-  
 ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ, осуществляе-  
 мый в проточном электролите, при  
 котором на электроды накладывают  
 ультразвуковые колебания и подают  
 импульсы рабочего напряжения дли-  
 тельностью, больше периода ультра-  
 звуковых колебаний, отличаю-  
 щийся тем, что, с целью повы-  
 шения точности обработки путем  
 уменьшения размеров зоны анодного  
 растворения при одновременном сни-  
 жении энергоемкости процесса, ампли-  
 туду импульса рабочего напряжения  
 снижают на величину, не превышающую  
 величину амплитуд колебаний напря-  
 жения, возникающих при наложении  
 на электроды ультразвуковых коле-  
 баний.



Изобретение относится к электрофизическим и электрохимическим методам обработки и, в частности, касается электроэрозионно-химической обработки.

Известен способ электроэрозионно-химической обработки, в котором на электроды, подключенные к источнику питания в прямой полярности, подают импульсы напряжения, приводящие к пробоем электролита. При этом импульс тока состоит из предпробойной (электрохимической) и разрядной (эрозионной) стадий. Способ позволяет высокопроизводительно обрабатывать токопроводящие материалы за счет электрохимического съема материала и тепловой электрической эрозии [1].

Недостатками способа являются невысокая точность обработки из-за большой величины зоны анодного растворения при большой величине напряжения на предпробойной стадии импульса, а также сравнительно высокая энергоемкость.

Известен способ электроэрозионно-химической обработки, осуществляемый в проточном электролите, при котором на электроды накладывают ультразвуковые колебания и подают импульсы рабочего напряжения с длительностью, большей периода ультразвуковых колебаний [2].

Недостатками способа являются большая энергоемкость из-за применения увеличенной амплитуды импульсов напряжения для пробоя диэлектрической рабочей среды и невысокая точность обработки, обусловленная большими величинами межэлектродных зазоров.

Целью изобретения является повышение точности электроэрозионно-химической обработки за счет уменьшения размеров зоны анодного растворения при одновременном снижении энергоемкости процесса.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу электроэрозионно-химической обработки, осуществляемому в проточном электролите, в котором на электроды накладывают ультразвуковые колебания и подают импульсы рабочего напряжения длительностью, больше периода ультразвуковых колебаний, амплитуду импульсов рабочего напряжения снижают на величину, не превышающую величину амплитуд колебаний напряжения, возникающих при наложении ультразвуковых колебаний на электроды.

На чертеже приведены два возможных варианта устройства для реализации способа - с наложением вибраций на электрод-инструмент и на обрабатываемую деталь.

Устройство содержит перемещающийся шпиндель 1, вибратор 2,

корпус 3 охладителя, ультразвуковой генератор 4, концентратор 5, источник 6 питания, съемный концентратор-инструмент 7, электрод-инструмент 8.

Обрабатываемая деталь 9 помещается неподвижно, если вибратор установлен на шпинделе 1 (фиг. 1а), или подвижно на столе концентратора 7 (фиг. 1б).

На чертеже приведена также диаграмма колебаний электрода-инструмента с длиной волны  $\lambda$ , показано направление прокачки рабочей жидкости через отверстия в детали и электроде-инструменте, и направление прокачки охлаждающей жидкости через полости вибратора.

Способ регулируется следующим образом.

После включения источника питания 6, ультразвукового генератора 4 и сближения электрода-инструмента 8 с деталью 9 начинается процесс обработки. При этом наложение ультразвуковых колебаний приводит к появлению переменной составляющей напряжения на межэлектродном промежутке, значение которой определяется выражением

$$U = iR + L \frac{di}{dt} + ir,$$

где  $U$  - амплитуда импульсов напряжения;

$i$  - ток в цепи;

$R$  - активное сопротивление разрядной цепи;

$L$  - индуктивность разрядной цепи;

$t$  - время;

причем 
$$r = \frac{\alpha + A \sin \omega t}{\omega F},$$

где  $\alpha$  - начальное значение межэлектродного зазора;

$A$  - амплитуда ультразвуковых колебаний;

$\omega$  - круговая частота ультразвуковых колебаний;

$\alpha$  - удельная электропроводность электролита;

$F$  - площадь электродов.

При длительности импульса напряжения, больше периода ультразвуковых колебаний на предпробойной стадии импульса "эхо" в момент разведения электродов, происходит существенный "всплеск" напряжения в зазоре, позволяющий достигать необходимую для пробоя напряженность при низких значениях амплитуды импульсов напряжения на зажимах источника питания.

Абсолютная величина снижения напряжения может достигать 40 В и более в зависимости от конкретных условий обработки, определяемых совокупностью параметров электрической разрядной цепи. Такое влияние ультразвуковых колебаний наблюдается для широкого диапазона рабочих межэлектродных зазоров и напряжений.

При наложении ультразвуковых колебаний наблюдается действие двух факторов: электрического и гидродинамического. Это приводит к интенсификации пробоя электролита таким образом, что несмотря на увеличение величины зазора в момент пробоя электролита (при разведении электродов) одновременное возрастание напряжения и резкое падение

давления приводят к снижению напряжения пробоя.

Возможность работы на пониженном напряжении приводит к уменьшению размеров зоны анодного растворения на поверхности обрабатываемой заготовки, что ведет к локализации электрохимического процесса и увеличению его точности.

Кроме того, наложение ультразвуковых колебаний приводит к снижению амплитуды электрохимического тока на предпробойной стадии за счет снижения средней величины температуры электролита в зазоре, что тоже приводит к увеличению точности за счет снижения доли электрохимической составляющей процесса при одновременном снижении энергетических затрат.

Составитель Р.Мельдер

Редактор Л.Зайцева Техред С. Легеза Корректор А.Тяско

Заказ 1793/9 Тираж 1086 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4