

Направление подготовки магистров
080200 «Менеджмент»

01_06_

Электрооборудование промышленности и электроснабжение



*Суворова И.А., ст.преподаватель каф.
ЭПП*



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки



Электроэрозионная обработка заключается в изменении формы, геометрических размеров, шероховатости поверхности при воздействии на нее электрических разрядов. Метод впервые был предложен советским ученым Б. Лазаренко в начале 30-х годов XX века и стал выгодной альтернативой обычных средств механической обработки, снизив себестоимость изготовления изделия.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки



Метод применяется при изготовлении пресс-форм, штампов, экструзионных фильер, шаблонов, деталей сложного криволинейного профиля, инструментов и различных резцов, стоматологических принадлежностей.

Электроэрозионные и ультразвуковые установки

Суть метода электроэрозионной обработки

- Обрабатываемая заготовка и обрабатывающий инструмент являются электродами (деталь-плюс, обрабатывающий инструмент – минус), помещенными в специальную рабочую токопроводящую жидкость. При прохождении электрического разряда между электродами возникает дуга и в местах возникновения ее происходит местный нагрев и последующее испарение частиц металла с образованием локальных углублений. Размер углублений напрямую зависит от плотности электрической энергии. Для получения дуговых разрядов, способных разрушать поверхность обрабатываемого изделия используют импульсный генератор.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки

Практически все имеющиеся на сегодняшний день станки, предназначенные для ЭЭО можно разделить на несколько групп:

- Прошивочные станки
- Копировально-прошивочные станки
- Проволочно-вырезные станки



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки



- **Прошивочные станки** – основная технологическая задача таких станков состоит в изготовлении отверстий. Система управления станка фактически управляет только одной осью - Z. На осях X и Y установлены оптические линейки. По ней осуществляется перемещение электрода в емкости с керосином. Станок используется чаще всего для доводки изделий.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки



- **Копировально-прошивочные станки** – более усложненная, модификация прошивочных. Они используются для изготовления, а также чистовой доводки деталей сложной формы, например штампов, пресс-форм, обработки глухих, сквозных, угловых пазов, прожига внутренних резьб в труднодоступных местах. Обладают большой производительностью по площади обрабатываемых изделий. Кроме того, в них предусмотрена система с ЧПУ, управляющая генератором импульсов и элементами станка по осям X и Y.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки



Проволочно-вырезные станки – основная технологическая задача их это изготовление деталей технологической оснастки из твердых сталей, участки которых неудобно обрабатывать фрезерованием. Проволочная электроэрозия может применяться при изготовлении изделий с наличием на поверхностях острых внутренних углов, малых радиусов либо в случаях, когда обрабатываемая глубина детали или электрода представляет трудности для фрезерования.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки



Ультразвуковые установки

Ультразвуком (УЗ) называют механические колебания и волны, частоты которых более 20 кГц. В основе данного способа обработки лежит механическое воздействие на материал.

Скорость распространения звуковой волны зависит от плотности среды, в которой он движется.

При распространении в материальной среде звуковая волна переносит энергию, которая может использоваться в технологических процессах.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки

Достоинства ультразвуковой обработки:

- возможность получения акустической энергии различными техническими приемами;
- широкий диапазон применения ультразвука (от размерной обработки до сварки и пайки)
- простота автоматизации и эксплуатации.





ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки

Недостатки ультразвуковой обработки:



- повышенная стоимость акустической энергии по сравнению с другими видами энергии;
- необходимость генераторов ультразвуковых колебаний;
- необходимость изготовления специальных инструментов со специальными свойствами и формой.

Электроэрозионные и ультразвуковые установки

Элементы ультразвуковых установок:

- источник ультразвуковых колебаний:
 - механические (преобразуют механическую энергию, например, скорость движения жидкости или газа). К ним относятся ультразвуковые сирены или свистки.
 - электрические (преобразуют электрическую энергию в механические упругие колебания соответствующей частоты). Преобразователи бывают: электродинамические; магнитострикционные; пьезоэлектрические. Наиболее распространённые магнитострикционные и пьезоэлектрические.

Электроэрозионные и ультразвуковые установки

Элементы ультразвуковых установок:

- акустический трансформатор скорости (концентратор) – для передачи акустической энергии от преобразователя в среду; Представляют собой стержни различного сечения, выполненные из материалов с коррозионной и кавитационной стойкостью, жаростойкостью, стойкостью к агрессивным средам.
- детали крепления.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки



В промышленности
ультразвук используется по
трем основным
направлениям:

- силовое воздействие на материал
- интенсификация технологических процессов
- ультразвуковой контроль процессов



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки



- **силовое воздействие на материал (с помощью ультразвуковой технологии можно выполнять такие операции, как прошивка, долбление, сверление, резание, шлифование).**

Электроэрозионные и ультразвуковые установки

- **интенсификация технологических процессов.**
Ультразвуковые колебания существенно изменяют ход некоторых химических процессов. Например, полимеризация при определённой силе звука идёт более интенсивно. При снижении силы звука возможен обратный процесс – деполимеризация. Поэтому это свойство используется для управления реакцией полимеризации. Изменяя частоту и интенсивность ультразвуковых колебаний, можно обеспечить требуемую скорость реакции.



ВЯТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Электроэрозионные и ультразвуковые установки

- **ультразвуковой контроль процессов.** С помощью ультразвуковых колебаний можно непрерывно контролировать ход технологического процесса без проведения лабораторных анализов проб. Для этой цели первоначально устанавливается зависимость параметров звуковой волны от физических свойств среды, а затем по изменению этих параметров после действия на среду с достаточной точностью судят о её состоянии. Как правило, применяются ультразвуковые колебания небольшой интенсивности. По изменению энергии звуковой волны можно контролировать состав различных смесей, не являющихся химическими соединениями. Скорость звука в таких средах не изменяется, а наличие примесей взвешенного вещества влияет на коэффициент поглощения звуковой энергии. Это даёт возможность определить процентное содержание примесей в исходном веществе. По отражению звуковых волн на границе раздела сред («просвечивание» ультразвуковым лучом) можно определить наличие примесей в монолите и создать приборы ультразвуковой диагностики.