

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/207945>

Тип работы: Научно-исследовательская работа

Предмет: Машиностроение

Введение

1. Основные сведения об электроэрозионной обработке
2. Технологический процесс электроэрозионной обработки внутренних поверхностей
3. Электроэрозионные станки
4. Электроэрозионное прошивание (ЭЭПр) отверстий
5. Электроэрозионное объемное копирование (ЭЭОК) отверстий
6. Сложноконтурная проволоочная вырезка внутренних поверхностей

Заключение

Список литературы

Введение

В современных производственных процессах острая необходимость эффективно обрабатывать детали сложной формы из материалов труднообрабатываемых резанием предопределила возникновение ряда новых методов. К ним относятся электрофизические и электрохимические методы обработки.

Тема для исследования выбрана «Электроэрозионная обработка внутренних поверхностей деталей машин».

Цель работы: изучить технологию и перспективы применения электроэрозионной обработки внутренних поверхностей деталей машин.

Исходя из цели работы, мы определили следующие задачи:

1. собрать и систематизировать основные сведения об электроэрозионной обработке;
2. изучить технологический процесс обработки внутренних поверхностей;
3. рассмотреть применяемое электроэрозионное оборудование;
4. проанализировать схемы электроэрозионной обработки внутренних поверхностей.

Под электрофизическими и электрохимическими методами размерной обработки понимается совокупность электрических, электрохимических, электромагнитных и ядерных процессов воздействия на твердое тело для придания ему заданной формы и размеров. Эти процессы действуют в различных сочетаниях с тепловыми, механическими и химическими процессами.

Разнообразие составляющих электротехнологии методов обработки материалов, а так же комплексность большинства методов затрудняет осуществление единой классификации, однозначно определяющей положение каждого метода в ряду других и их взаимосвязь.

1. Основные сведения об электроэрозионной обработке

Частичное или полное разрушение поверхности под влиянием внешнего воздействия называется эрозией. Под электрической эрозией токопроводящих материалов понимается разрушение поверхности материала под воздействием импульсов электрического тока.

Процесс электроэрозионной обработки (ЭЭО) представляет собой разрушение металла или иного токопроводящего материала в результате локального воздействия кратковременных электрических разрядов между двумя электродами, один из которых является обрабатываемой деталью, а другой — электродом-инструментом (ЭИ). Под воздействием высоких температур в зоне разряда происходит нагрев, плавление и частичное испарение металла.

Для получения высокой температуры в ограниченной области малого объема необходима большая концентрация энергии. Достижение этой цели осуществляется использованием импульсного напряжения, а ЭЭО осуществляется в жидкой среде, которая заполняет зазор между электродами, называемый межэлектродным промежутком (МЭП), или межэлектродным зазором.

Ввиду того, что любая гладкая поверхность имеет свой макро- или микрорельеф, между двумя электродами

всегда найдутся две точки, расстояние между которыми будет меньше, чем между другими точками поверхностей электродов. При подключении к электродам источника напряжения (в данном случае импульсного) между электродами начинает протекать ток и возникает электрическое поле, напряженность которого между близлежащими точками электродов будет достигать наибольшего значения. Под воздействием электрического поля в зоне наибольшего напряжения происходит ионизация рабочей среды с образованием канала повышенной проводимости, т. е. нарушается электрическая прочность рабочей среды. И между этими двумя близлежащими точками происходит пробой межэлектродного промежутка. Между точками, в которых произошел пробой рабочей среды, образовывается канал с высокой электрической проводимостью.

Сечение канала разряда мало, а его расширению препятствует магнитное поле, которое сжимает канал. Ту же роль выполняет и рабочая среда, окружающая канал разряда. Длина канала разряда и его диаметр очень малы и поэтому плотность энергии в нем достигает больших величин, а температура в этом локальном объеме — десятков тысяч градусов. В точках, в которых разрядный канал опирается на электроды, происходит оплавление и испарение материала с поверхности электродов. Рабочая среда, окружающая канал разряда, под воздействием высоких температур разлагается и испаряется. Все эти процессы происходят в очень малые отрезки времени и с выделением больших энергий, поэтому они носят динамичный взрывной характер.

Под действием сил, развивающихся в канале разряда, жидкий и парообразный материал выбрасывается из зоны разряда в рабочую среду, окружающую его, и застывает в ней с образованием отдельных частиц. В месте действия импульса тока на поверхности электродов появляются лунки, образовавшиеся вследствие удаления импульсным разрядом какого-то количества материала. Таким образом осуществляется электрическая эрозия токопроводящего материала, показанная на примере действия одного импульса, с образованием одной эрозионной лунки. После прекращения действия импульсного разряда напряжение на электродах падает. Начинается процесс деионизации рабочей среды, т. е. нейтрализация заряженных частиц, и электрическая прочность рабочей среды восстанавливается. Межэлектродный промежуток готовится для нового прохождения очередного разряда. Если на электроды от генератора периодически поступает импульсное электрическое напряжение, то процесс будет повторяться. При этом каждый новый импульсный разряд будет происходить в том месте, где расстояние между электродами минимально.

Если пауза между импульсными разрядами достаточна для деионизации рабочей среды, т. е. для восстановления ее электрической прочности, то процесс будет повторяться с образованием новых эрозионных лунок на поверхности электродов, этим и обуславливается электроэрозионный съем материала [учебник].

Основателями процесса электроэрозионной обработки являются советские ученые Б.Р. Лазаренко и Н.И. Лазаренко. Поместив электроды в жидкий диэлектрик и размыкая электрическую цепь, ученые заметили, что жидкость мутнела уже после первых разрядов между контактами. Они установили: это происходит потому, что в жидкости появляются мельчайшие металлические шарики, которые возникают вследствие электрической эрозии электродов. Ученые решили усилить эффект разрушения и попробовали применить электрические разряды для равномерного удаления металла. С этой целью они поместили электроды (инструмент и заготовку) в жидкий диэлектрик, который охлаждал расплавленные частицы металла и не позволял им оседать на противолежащий электрод. В качестве генератора импульсов использовалась батарея конденсаторов, заряжаемых от источника постоянного тока; время зарядки конденсаторов регулировали реостатом. Так появилась первая в мире электроэрозионная установка. Электрод-инструмент перемещали к заготовке. По мере их сближения возрастала напряженность поля в межэлектродном промежутке. При достижении определенной напряженности поля на участке с минимальным расстоянием между поверхностями электродов, измеряемым по перпендикуляру к обрабатываемой поверхности и называемым минимальным межэлектродным зазором, возникал электрический разряд (протекал импульс) тока, под действием которого происходило разрушение участка заготовки. Продукты обработки попадали в диэлектрическую жидкость, где охлаждались, не достигая электрода-инструмента, и затем осаждались на дно ванны. Через некоторое время электрод-инструмент прошил пластину. Причем контур отверстия точно соответствовал профилю инструмента.

ЭЭО применяют, когда использование традиционных механических станков затруднено или нерентабельно из-за отходов или повышенной твердости материала заготовки. Она получила широкое распространение, как экономичная и производительная, но вскоре из-за сложности автоматизации техпроцесса популярность метода упала, уступив место механической обработке с ЧПУ, лазерной и плазменной обработке.

2. Технологический процесс электроэрозионной обработки внутренних поверхностей

Процесс ЭЭО довольно подробно изучен, выявлены влияния различных технологических режимов обработки на точность, шероховатость обрабатываемых поверхностей и производительность ЭЭО [1,2].

Однако разработка и управление ходом технологического процесса ЭЭО до сих пор недостаточно формализованы ввиду сложности взаимосвязей технологических параметров [7].

При разработке технологического процесса (ТП) решается задача определения оптимальных параметров, обеспечивающих минимальные затраты при соблюдении заданных технических условий на деталь. Эта задача в общем случае разделяется на частные: разбиение общего припуска на пооперационные и выбор параметров режима на каждой операции.

Исходными данными для проектирования ТП являются: материал детали, определяющий теплофизические свойства; геометрические характеристики обрабатываемого отверстия; припуск на обработку; шероховатость R_a обработанной поверхности; допустимая глубина δ измененного слоя; точность обработки (допуски на размер) и допустимый износ инструмента u инструмента.

При обработке отверстий ТП в общем случае состоит из следующих операций (или переходов): предварительная, получистовая и окончательная обработки.

Цель предварительной обработки – удаление основной части припуска за минимальное время при ограничениях, накладываемых износом инструмента.

Цель получистовой обработки – получение заданной точности изготовления и уменьшение высоты неровности поверхности и толщины измененного слоя после предварительной обработки в соответствии с требованиями по шероховатости поверхности, величина которой определяет длительность доводки.

Цель окончательной обработки – получение заданной шероховатости поверхности за минимальное время.

Необходимость удаления измененного слоя определяется его физико-механическими свойствами, влияющими на эксплуатационные свойства поверхности.

В свою очередь, шероховатость, измененный слой зависят от режимов ЭЭО, износа электродов – инструментов, погрешностей обработки и других факторов.

Необходимая технологическая схема ЭЭО реализуется в каждом конкретном случае посредством технологической системы СПИД (станок – приспособление – инструмент – деталь) и обеспечивается требуемая взаимосвязь электрического режима с технологическими показателями процесса.

Исходя из приведенной схемы разработка технологического процесса (операции) ЭЭО детали в общем случае осуществляется в следующей последовательности.

1. Разработка маршрута обработки.

1.1. Определение количества операций (переходов).

1.2. Разбиение общего припуска на обработку на составляющие операционные.

1.3. Определение требований к точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей после каждой операции (перехода).

2. Разработка операционного процесса.

2.1. Выбор оборудования.

2.2. Выбор инструмента-электрода.

2.3. Выбор режима обработки:

- выбор формы разрядных импульсов;
- выбор параметров импульсов;
- выбор параметров прокачки рабочей жидкости;
- выбор параметров релаксации и вибрации инструмента;
- определение величины межэлектродного зазора.

2.4. определение времени обработки.

На основании схемы и последовательности проектирования технологического процесса (операции) разрабатывается общий алгоритм проектирования ТП(0) ЭЭО, состоящий из серии частных алгоритмов для определения припусков на обработку, требуемой точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей, выбора оборудования и инструмента, выбора режимов обработки.

1. Артамонов Б. А. Размерная электрическая обработка металлов / Б. А. Артамонов, А. Л. Вишницкий, Ю. С. Волков, А. В. Глазков. – М.: Высш. школа, 1978. – 336 с.

2. Иоффе В. Ф. Автоматизированные электроэрозионные станки / В. Ф. Иоффе, М. В. Коренблюм, В.А. Шавырин. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд., 1984. – 227 с.

3. К вопросу повышения безопасности и экологичности электроэрозионной обработки. Ягольницер О.В., Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Арбузов М.О. Вестник МГТУ Станкин. 2020. №3 (54). С. 30-36.
4. Киселев М.Г. Электроэрозионная обработка материалов. Учеб.- метод. пособие / М.Г. Киселев, Ю.Ф. Ляшук, В.Л. Габец. Минск: технопринт, 2004. -111 с.
5. Обработка деталей электроэрозионным способом. Перевертень Е.А., Коновалов Д.П., Терниченко В.А., Савченко А.В. Политехнический молодежный журнал. 2017. №5 (10). С. 6.
6. Параметры качества при электроэрозионной обработке металлов. Рыкунов А.Н., Никишов С.А., Баранов А.В. Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. 2017. №4 (43). С. 109-114.
7. Разработка и управление ходом технологического процесса электроэрозионной обработки. Полетаев В.А., Сыркин И.С. Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2007. №1 (59). С. 60-66.
8. Способы автоматизации производства при электроэрозионной обработке. Копелиович Д.И., Папикян А.М. Перспективы развития информационных технологий. 2016. №28. С. 38-42.
9. Электроэрозионная обработка — современная технология механической обработки конструкционных материалов. Назаров О., Хасанов Г. Современные исследования. 2018. №4 (08). С. 137-140.
10. Электроэрозионная обработка. Брецких А.Ф., Сысун В.И. Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2010. №2 (107) . С. 78-82.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/207945>