

УДК 621.81

ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

А.Л. Хохлов, доктор технических наук, профессор, тел.

89279843479, chochlov.73@mail.ru

Д.М. Марьин, кандидат технических наук, доцент, тел.

89278220025, marjin25@mail.ru

Е.Н. Прошкин, кандидат технических наук, доцент, тел.

89022109404, pia-dim@mail.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *электрический ток, заряд, электрод, диэлектрическая жидкость, электроэрозионная обработка.*

В работе рассмотрена сущность электроэрозионного способа обработки рабочих поверхностей деталей, представлены разновидности данного способа

Введение. Электроэрозионная обработка рабочих поверхностей токопроводящих деталей в последние годы все больше находит широкое применение, как способ размерной обработки материалов при непосредственном использовании теплового эффекта электрической энергии [1].

Материалы и методы исследований. Электроэрозионный способ обработки рабочих поверхностей деталей состоит в том, что между рабочими поверхностями электрода-инструмента и обрабатываемой детали, разделенные диэлектрической жидкостью, всегда найдутся две близлежащие точки, расстояние между которыми будет минимальным, по сравнению с другими точками поверхности. В процессе подключения источника напряжения к электродам между поверхностями электрода-инструмента и обрабатываемой детали начинает протекать электрический ток, в межэлектродном промежутке, заполненном диэлектрической жидкостью, образуется электрическое поле, напряженность которого между близлежащими точками электродов будет достигать наибольшего значения. На участке максимального напряжения, под влиянием электрического поля, происходит ионизация диэлектрической жидкости с образованием канала проводимости, т.е. нарушается электрическая прочность жидкости. И между этими двумя близлежащими точками происходит пробой межэлектродного промежутка (рис. 1) [2,3].

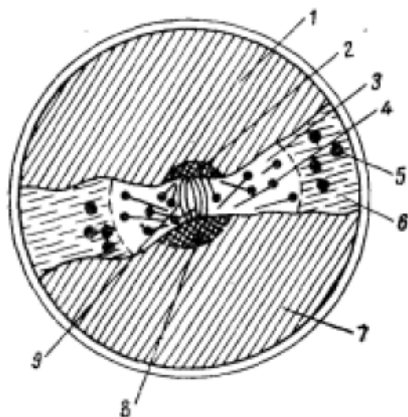


Рисунок 1 – Схема процесса электроэрозионной обработки: 1 – поверхность электрода-инструмента; 2 – микропорция материала, удаленного с поверхности электрода-инструмента; 3 – газовый пузырь; 4 – расплавленные частицы металла; 5 – частицы металла, застывшие в рабочей жидкости; 6 – рабочая жидкость; 7 – поверхность обрабатываемой детали; 8 – микропорция материала, удаленная с поверхности обрабатываемой детали; 9 – канал разряда.

По каналу проводимости протекает электрическая энергия в виде импульсного разряда. За счет большого скопления энергии на участке разряда происходит увеличение температуры, при которой микропорция материала на поверхности электрода-инструмента и обрабатываемой детали плавится и испаряется, образуются сферические лунки.

В результате около канала проводимости образуется газовой пузырь из паров жидкости и частиц материала, удаленного с поверхности обрабатываемой детали и электрода-инструмента.

В результате развивающихся в канале разряда и газового пузыря динамически сил большая часть расплавленного материала выбрасывается за пределы микронеровностей и застывает в диэлектрической жидкости в виде мелких частиц сферической формы. После разряда в течение некоторого времени происходит деионизация диэлектрической жидкости, тем самым электрическая прочность восстанавливается.

Следующий разряд образуется в новом месте, между двумя близлежащими точками электрода-инструмента и обрабатываемой детали.

Результаты исследований и их обсуждение. Электроэрозионный способ обработки токопроводящих деталей в зависимости от па-

раметров импульсов тока, напряжения, вида электрического разряда и других условий имеет ряд разновидностей: электроискровую, электроимпульсную и электроконтактную. При этом каждая отличается выходными технологическими параметрами, оборудованием и имеет свою область.

Электроискровая обработка происходит под воздействием искрового разряда, когда диаметр канала значительно меньше, чем при дуговом разряде, и возникает значительная концентрация энергии на электроде. Это приводит к тому, что при электроискровой обработке преобладает испарительный механизм и разрушение.

Электроискровой режим электроэрозионной обработки осуществляется при прямой полярности включения электродов, когда анодом является обрабатываемая деталь, а катодом электрод-инструмент

Электроимпульсная обработка происходит под воздействием дугового разряда, при этом температура канала меньше, чем при искровом разряде, что приведет к уменьшению перегрева поверхности электрода и переход его в парообразное состояние.

Обработка поверхностей при электроимпульсном режиме осуществляют при обратной полярности включения электродов, при которой анодом является электрод-инструмент, катодом обрабатываемая деталь.

Сущность электроконтактного режима электроэрозионной обработки сводится к тому, что в процессе вращения электрода-инструмента микронеровности сближаются вплоть до контакта с микронеровностями обрабатываемой детали (рис. 2).

На определенном расстоянии между электродами происходит разряд, переходящий в дуговой и вызывающий расплавление микро-

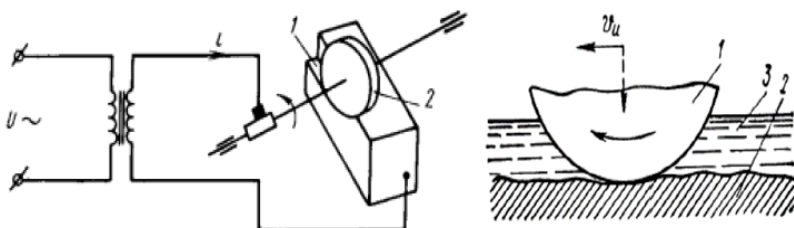


Рисунок 2 – Принципиальная схема электроконтактной обработке:

1 – электрод-инструмент; 2 – обрабатываемая деталь; 3 – диэлектрическая жидкость

порций материала на поверхностях. Процесс этот не продолжительный, поскольку за счет вращения электрода-инструмента микронеровности на поверхности удаляются от обрабатываемой детали и разряд в среде диэлектрика быстро затухает, при этом следует отметить электроконтактная обработка выполняется при прямой полярности.

Заключение. Электроэрозионная обработка широко применяется в промышленности при изготовлении деталей из труднообрабатываемых токопроводящих материалов (обработка полостей штампов, прессформ, литейных форм, получение отверстий различной конфигурации, изготовление криволинейных щелей и пазов и т.п.), кроме этого применяется двигателестроение для сокращения продолжительности обработки сопрягаемых деталей пар трения поршневого ДВС, улучшения ее качество и сокращения энергозатрат.

Библиографический список:

1. Левинсон, Е.М. Справочное пособие по электротехнологии. Электроэрозионная обработка металлов / Е.М. Левинсон, В.С. Лев. – Л.: Лениздат, 1972. – 327 с.
2. Хохлов, А.Л. Приработка деталей сопряжений поршневого двигателя внутреннего сгорания электроэрозионным способом / А.Л. Хохлов, Д.М. Марьин // Роль вузовской науки в решении проблем АПК: сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции посвященная 90-летию со дня рождения профессора Г.Б. Гальдина. Том II. – Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – С.92-95.
3. Марьин, Д.М. Приработки сопрягаемых деталей пар трения с применением электрического тока / Д.М. Марьин, Р.Н. Мустякимов // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы Национальной научно-практической конференции. Том II. – Ульяновск: ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2019. – С. 130-135.

ELECTROEROSIVE METHOD FOR PROCESSING WORKPIECES SURFACES OF PARTS

Khokhlov A.L., Marin D.M., Proshkin E.N.

Keywords: *electric current, charge, electrode, dielectric liquid, electroerosive treatment.*

The paper considers the essence of the electroerosive method of processing the working surfaces of parts, and presents the varieties of this method.