

ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЕ РАЗРЕЗАНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ ПЛАСТИН ИЗ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В настоящее время используют несколько технологических схем электроэрозионной обработки тонкостенных пластин:

— вырезание и получение непрямолинейного контура, которое выполняется непрофилированным электродом-инструментом. При этом инструмент выполняют в форме круглой проволоки диаметром 0,02... 0,3 мм, которую могут перемещать в различных направлениях для обработки заготовки;

— отрезание профильным инструментом, которое включает разделение заготовки на части. Профильный электрод-инструмент при разрезании заготовок деталей может быть выполнен в форме диска;

— прошивание — удаление металла с наружных поверхностей. Прошиванием можно получать поверхности, как с прямой, так и с криволинейной осью.

Разрезание тонкостенных пластин проволочным электродом имеет ряд преимуществ:

- а) высокая производительность съема;
- б) высокая надежность процесса;
- в) минимальное время на наладку;
- г) высокая точность обработки.

В тоже время обозначены следующие тенденции развития этого вида обработки:

- автоматизация процесса обработки (в т.ч. смены проволочного электрода);
- создание новых систем управления;
- использование двухпроволочных электродов.

Воплощение этих качеств можно наблюдать в вырезных электроэрозионных станках фирмы «Charmilles Technologies Corp». модели «Robofil». Для обработки двоядной проволокой создана система «Twin-Wire». Сократить время наладки вырезных электроэрозионных станков позволяет новая система программирования Esprit/W вариант 5.0 (фирма «Dip Technology»). В системе FAO Esprit имеется база данных инструментов ведущих фирм Charmilles, Fancu, Mitsubishi и Agie.

В зависимости от длительности существования разряда изменяются глубина распространения тепла в объеме электродов и характер их разрушения. При кратковременных «искровых» (длительностью 10^{-4} — 10^{-8} с) разрядах распространение *тепла* ограничивается очень малым объемом металла, который, расплавляясь и частично ис-

паряясь, удаляется, оставляя после себя углубление — лунку. При более длительных разрядах (10^{-3} с и выше) обрабатываемый материал успевает разогреться далеко за пределами обрабатываемого участка и может привести к образованию микротрещин на глубину до 0,1-0,12 мм. Поэтому, например, при обработке твердых сплавов целесообразно использовать режимы, при которых длительность импульсов тока не превышает 10 мксек. Установлено, что при высокой энергии разрядов (1—1,5 Дж) и упомянутой длительности, микротрещин на поверхности твердого сплава не возникает.

Основные технологические показатели процесса (точность, качество поверхности, производительность) зависят от количества выплавленного за один импульс металла из лунки, определяемого энергией импульса, временем действия импульсов и частотой их следования. Иногда во время обработки наблюдается эффект избыточного импульса энергии при разряде в искровом промежутке, который ухудшает качество обрабатываемой поверхности.

Тепловое воздействие импульсных электрических разрядов на поверхность обрабатываемой заготовки приводит к физико-химическим изменениям последней. Она, по сути дела, образована из застывшего расплавленного металла, который вступил в химическую реакцию с рабочей жидкостью и металлом электрода-инструмента. Уменьшение влияния этого воздействия на поверхность тонкостенной заготовки является основной задачей при выборе режимов обработки, вследствие необходимости сохранения исходных свойств обрабатываемого материала.

В основе методики выбора и регулирования режимов лежит взаимосвязь между:

— заданными параметрами изделия (размер обрабатываемой заготовки и ее форма, точность обработки и качество поверхности), характеристикой ЭЭ станка (точностью перемещений, оснащенностью, диапазоном режимов и др.), характеристиками вспомогательных устройств энергоснабжения и управления, рабочей жидкости и т. д.;

— выбираемыми параметрами, в число которых входят электрические (энергия, мощность, максимальное значение, длительность, скважность, частота и форма импульсов), механические (скорости подачи электродов на холостом ходу и во время работы и т. п.) и гидромеханические (давление, расход и температура рабочей жидкости).

Поскольку имеется, как правило, несколько вариантов, позволяющих решить заданную технологическую задачу, должны быть определены критерии, оптимизирующие этот выбор, а также ограничения, исключающие нежелательные или недопустимые сочетания режимов. Главным критерием для выбора режимов является максимальная производительность процесса в целом при условии получения заданных исходных параметров (точность, качество поверхности).

Разрезание тонкостенных пластин из труднообрабатываемых материалов с помощью электроэрозии является наиболее оптимальным и перспективным. Благодаря углубленному изучению изменений, происходящих внутри обрабатываемой заго-

товки, и правильному выбору параметров обработки можно максимально сократить материало- и энергозатраты и повысить производительность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попилов Л.Я. Основы электротехнологии и новые ее разновидности. - Лен-д: Машиностроение, 1971.
2. Мицкевич М.К., Бушик А.И., Бакуто И.А. Электроэрозионная обработка металлов. Под ред. Некрашевича. - Мн.: Наука и техника, 1988.
3. Левинсон Е.М., Лев В.С. Справочное пособие по электротехнологии (Электроэрозионная обработка металлов). - Лен-д: Лениздат, 1972.
4. Лившиц А.Л., Отто М.Ш. Импульсная электротехника. - М.: Энергостомиздат, 1983. - 352с.
5. Electroerosion: l'antielektrolyse plus que jamais a l'ordre du jour Szczesniak Steve TraMetal 2000, Num: Techn anees 2000. С.103-105, Франц.
6. Electroerosion: la technologie atteint desorma is les fins pousses. Cyssau Jean D. TraMetal 2001. —№55. —С.79-80,82-84.

УДК 621.9.048

Ж.А. Мрочек, А.В. Сиводед

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ ТВЕРДОГО СПЛАВА ВК-8 ЭЛЕКТРОДАМИ-ИНСТРУМЕНТАМИ ИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ У8А

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Выбор того или иного материала электрода-инструмента для электроэрозионной обработки определяется рядом факторов, важнейшими из которых являются: износ, характер операции и способ ее выполнения, вид производства, стоимость изготовления, а также стоимость самого материала [1].

Материалы для электродов-инструментов, нашедшие наибольшее применение, можно расположить в следующем порядке убывания стойкости: графитированные материалы, вольфрам, медь, латунь, серый чугу́н, алюминий и его сплавы [2]. Инструментальные стали, как материал для электродов-инструментов представляют значительный интерес, являясь достаточно дешевым и технологичным материалом.

Для установления возможности применения инструментальных сталей в качестве электродов инструментов и изучения зависимости величины эрозии твердых сплавов и сталей, относительного износа электродов-инструментов проведен ряд экспериментов.