

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ СОПЛОВЫХ АППАРАТОВ

Рубанова М.Д.

Оренбургский государственный университет

Авиастроение сегодня – одна из наиболее научно- и капиталоемких отраслей машиностроения. Практически вся продукция машиностроения используется в авиастроении. Все «новинки» науки и техники находят широкое применение в этой отрасли.

В машиностроении часто возникают технологические проблемы, связанные с обработкой материалов и деталей, форму и состояние поверхностного слоя которых трудно получить механическими методами. К таким проблемам относится обработка весьма прочных, очень вязких, хрупких и неметаллических материалов, тонкостенных нежестких деталей, пазов и отверстий, имеющих размеры в несколько микрометров, поверхностей деталей с малой шероховатостью или малой толщиной дефектного поверхностного слоя. Подобные проблемы решаются применением электрофизических и электрохимических методов обработки.

Электроэрозионная обработка заключается в изменении формы, размеров, шероховатости и свойств поверхности заготовки под воздействием электрических разрядов в результате электрической эрозии. Основателями технологии являются советские ученые-технологи Б.Р. Лазаренко и Н.И. Лазаренко. Электроэрозионная обработка (ЭЭО) широко применяется для изменения размеров металлических изделий - для получения отверстий различной формы, фасонных полостей, профильных канавок и пазов в деталях из твердых сплавов, для упрочнения инструмента, для электропечатания, шлифования, резки и др.

Разрушение поверхностных слоев материала под влиянием внешнего воздействия электрических разрядов называется электрической эрозией. На этом явлении основан принцип электроэрозионной обработки.

Под воздействием высоких температур в зоне разряда происходят нагрев, расплавление, и частичное испарение металла. Для получения высоких температур в зоне разряда необходима большая концентрация энергии. Для достижения этой цели используется генератор импульсов. Процесс электроэрозионной обработки происходит в рабочей жидкости, которая заполняет пространство между электродами; при этом один из электродов — заготовка, а другой — электрод-инструмент. Под действием сил, возникающих в канале разряда, жидкий и парообразный материал выбрасывается из зоны разряда в рабочую жидкость, окружающую его, и застывает в ней с образованием отдельных частиц. В месте действия импульса тока на поверхности электродов появляются лунки. Таким образом осуществляется электрическая эрозия токопроводящего материала, показанная на примере действия одного импульса тока, и образование одной эрозионной лунки. Пример схемы электроэрозионной обработки изображен на рисунке 1.

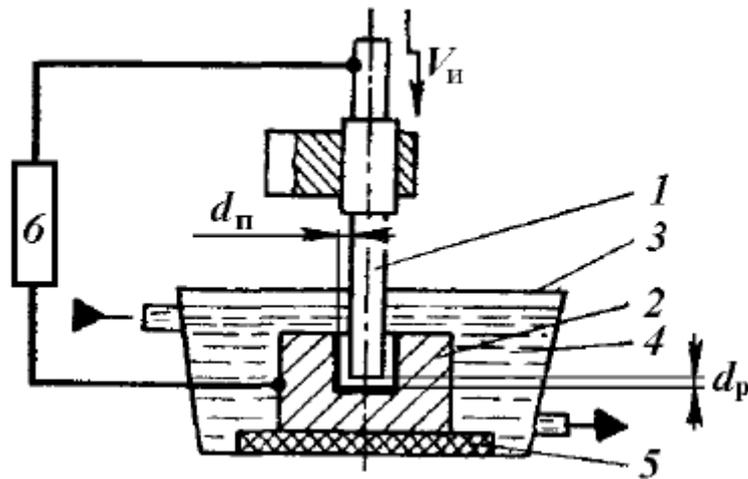


Рисунок 1 – схема электроэрозионной обработки: 1 – электрод-инструмент; 2 – заготовка-электрод; 3 – ванна; 4 – диэлектрическая жидкость; 5 – изолятор; 6 – генератор импульсов.

При изготовлении корпусов специзделий возникает достаточное количество технологических трудностей, связанных с обеспечением формы, точности, технических требований, оптимальности производственных материальных и временных затрат.

Так например, при изготовлении сопловых аппаратов авиационных двигателей стало невозможным делать отверстия под лопатки, изображенные на рисунке 2, иным методом механической обработки из-за сложной формы и высокой точности выполнения.



Рисунок 2 – профиль отверстия в корпусе соплового аппарата авиационного двигателя.

Благодаря внедрению в производство станков ЭЭО сокращается время обработки (доведенная до необходимой температуры заготовка обрабатывается на проволочном электроэрозионном станке без промежуточных операций), трудозатраты на эксплуатацию станка, повышается качество выпускаемой продукции.

ЭЭО имеет преимущества перед обработкой резанием:

- 1) обработка материалов с высокой производительностью независимо от их механических свойств;
- 2) одновременное формообразование всех обрабатываемых поверхностей;
- 3) возможность изготовления деталей сложных форм (штампы, пресс-формы), недоступных другими методами обработки;
- 4) малоотходное разделение заготовок по любым траекториям сложного профиля;
- 5) силовые нагрузки практически отсутствуют;
- 6) улучшается состояние поверхностного слоя заготовки;
- 7) простота автоматизации процессов обработки.

Особо перспективным является использование способа ЭЭО для обработки деталей из твердых сплавов, жаропрочных сталей и специальных трудно обрабатываемых сплавов, получающих все большее применение в связи с повышением давлений, температур и скоростей в современных машинах и аппаратах.

ЭЭО не исключает механическую обработку, а дополняет ее, занимая свое определенное место, соответствующее ее особенностям, а именно, возможности обработки токопроводящих материалов с любыми физико-механическими свойствами и отображения формы инструмента в изделии.

Метод ЭЭО позволяет существенно повысить как качество обработки корпусных деталей, так и производительность обработки на машиностроительном производстве.

Список литературы

1. ГОСТ 25331-82
2. *Современные методы формообразования и обработки заготовок деталей машин. Учебное пособие.*/Б.А. Калачевский – Омск, 2003.
3. *Информационный портал «ЭлектроТехИнфо».* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eti.su/>.