

Е.С. Аликин, Т.Р. Абляз

E.S. Alikin, T.R. Ablyaz

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Perm National Research Polytechnic University

АНАЛИЗ МЕТОДИК ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ НЕТОКОПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ

ANALYSIS OF TECHNIQUES ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING NON-CONDUCTING MATERIALS

Рассмотрен процесс электроэрозионной обработки диэлектрических материалов. Проведен анализ существующих методик обработки диэлектриков.

The paper studied the process of electrical discharge machining of dielectric materials. An analysis of existing methods of processing dielectrics was represented.

Ключевые слова: электроэрозионная обработка, электрод-инструмент, электрод-деталь, диэлектрик, проводник.

Keywords: electrical discharge machining, electrode-tool, electrode-part, dielectric, conductor.

В последнее время нужды потребителей в высококачественных товарах резко возросли. Приоритетной задачей машиностроения является постоянное повышение показателей параметров качества и надежности выпускаемой продукции. Возникшая конкурентная борьба заставляет предприятия создавать высокотехнологичную продукцию, превосходящую по своим техническим характеристикам существующие аналоги.

Для повышения надежности выпускаемой продукции конструкторами применяются современные материалы с высокими физико-механическими характеристиками. Применение данных материалов позволяет повысить эксплуатационные характеристики выпускаемых изделий, что в свою очередь позволяет создавать более функциональные механизмы, обладающие малыми габаритами при более высоких функциональных возможностях.

Несмотря на преимущества использования таких материалов в машиностроении, их обработка на лезвийных металлообрабатывающих станках зачастую является затруднительной, а в сочетании со сложной геометрией об-

рабатываемого профиля – невозможной. Решением данной проблемы является применение методов электроэрозионной обработки (ЭЭО).

Для осуществления процесса ЭЭО необходимо создать большую концентрацию энергии в зоне разряда. Для достижения этой цели используется генератор импульсов (ГИ). Импульсы тока, сформированные ГИ, подаются на электрод-деталь и электрод-инструмент. Процесс ЭЭО происходит в рабочей жидкости – диэлектрике, которая заполняет межэлектродное пространство. Таким образом, ЭЭО может применяться только для обработки токопроводящих материалов. Актуальной становится задача по обработке высокопрочных материалов, не проводящих электрический ток [1].

В настоящее время существует ряд исследований, посвященных методикам ЭЭО нетокопроводящих материалов. Целью работы является анализ предложенных методик.

Наиболее детально технология обработки диэлектрических материалов представлена в работах [2, 3]. Основным принципом рассмотренных технологий является методика создания искусственной проводимости материала. На обрабатываемую диэлектрическую заготовку кладется тонкий слой электропроводящего материала (рис. 1).

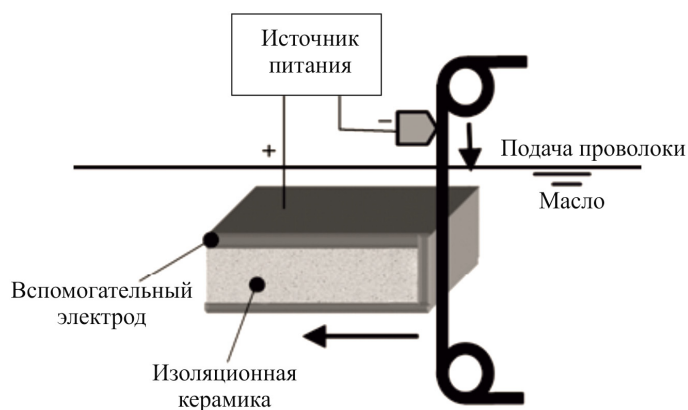


Рис. 1. Проволочно-вырезная электроэрозионная обработка диэлектрика

В самом начале обработки электрод-инструмент начинает взаимодействовать со вспомогательной токопроводящей пластиной. В результате этого, с поверхности токопроводящей пластины начинают отделяться электропроводящие продукты. Наличие токопроводящих продуктов эрозии в межэлектродном зазоре способствует созданию электрического разряда, который в свою очередь начинает выбивать микропорции материала с поверхности диэлектрической заготовки.

Электропроводящие частицы в основном состоят из углерода. С использованием данной методики был обработан ряд керамических материалов, таких как Si_3N_3 , SiC , AlN и ZrO_2 [2].

В работе [3] электропроводный материал кладется на поверхность заготовки в виде сетки.

Принцип применения метода сеток представлен на рис. 2.

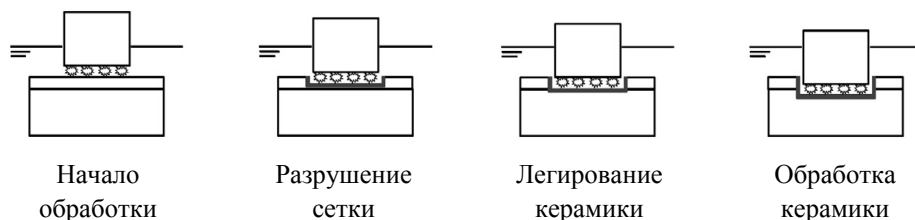


Рис. 2. Применение метода сеток на копировально-прошивном станке

Данная методика была использована при работе на копировально-прошивном электроэрозионном станке. Поверхность заготовки покрывается металлической сеткой. Первый разряд происходит между электродом-инструментом и металлической сеткой. Второй разряд проходит между металлической сеткой и керамической заготовкой на более глубоком уровне, при этом электропроводящие продукты, выделившиеся при обработке металлической сетки, легируют изоляционную керамику.

Анализ представленных методик показал, что для ЭЭО диэлектриков необходимо создать пограничный проводимый слой между обрабатываемой заготовкой и электродом-инструментом. Процесс обработки диэлектрика проходит косвенным образом, за счет частичного легирования поверхности диэлектрика металлическими частицами, а также за счет наличия вторичных разрядов в межэлектродном зазоре.

Рассмотренные методики доказывают возможность обработки диэлектриков методом ЭЭО. В лаборатории высокоточных измерений и электроэрозионной обработки ПНИПУ планируются работы, посвященные данной тематике.

Список литературы

1. Абляз Т.Р., Ханов А.М., Хурматуллин О.Г. Современные подходы к технологии электроэрозионной обработки материалов: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 121 с.

2. Naoteke Mohri, Yasushi Fukuzawa, Assisting Electrode Method for Machining Insulating Ceramics // Received 2 March 2009; accepted 30 May 2009, s. 150–154.

3. Hanaoka D., Fukuzawa Y., Electrical Discharge Machining of Ceramic // Carbon Nanostructure Composites / Nagaoka University of Technology. – 2013. – Vol. 6. – P. 95–100.

Получено 2.10.2013

Аликин Евгений Сергеевич – студент, ПНИПУ, МТФ, гр. ТМК-10, e-mail: alikin.tamp@yandex.ru.

Абляз Тимур Ризович – инженер, ПНИПУ, МТФ, e-mail: lowrider11-13-11@mail.ru.