

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФАСОННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ

© 2018 А. П. Суворов

Воронежский государственный технический университет (г. Воронеж, Россия)

В статье раскрыты возможность реализации сложнопрофильных электродов-инструментов для электрических методов обработки с использованием современных технологий. Рассмотрены вопросы использования систем автоматизированного проектирования и аддитивных технологий в качестве инструментов реализации электродов-инструментов для единичного и опытного производства.

Ключевые слова: электрод-инструмент, электрические методы обработка, аддитивные технологии.

В настоящее время наблюдается тенденция усложнения геометрии изделий машиностроительного производства. Это вызвано целым рядом причин: конструктивные особенности проектируемой техники, прочностные и массогабаритные характеристики, показатели эргономики и эстетики.¹

Получение таких поверхностей традиционными методами формообразования зачастую вызывает определенные технологические трудности (сложная траектория движения инструмента, необходимость создания специального инструмента и т.п.) или неоправданно высокие материально-экономические затраты (приобретение специализированного оборудования с ЧПУ; разработка конструкции, технологии и изготовление специального режущего, формирующего или иного инструмента и т.д.). При этом на этапе опытно-конструкторских работ эти затраты возрастают в геометрической прогрессии по сравнению с крупносерийным и массовым производством.

Одним из наиболее актуальных способов обработки металлов в единичном и опытном производстве в настоящее время является применение электрических бесконтактных методов обработки (электрохимическая (ЭХО) и электроэрозионная (ЭЭО) обработки) фасонным электродом-инструментом (ЭИ).

Однако, использование таких методов затруднительно в связи с необходимостью изготовления рабочей поверхности ЭИ обратно эквидистантной формируемой рабочей поверхности. В связи с этим ЭИ проек-

тируют и изготавливают для конкретного типоразмера детали, а точность формы и размеров его рабочего профиля должны быть выше, чем у обрабатываемой детали.

Доступная для анализа литература [1, 2] и опыт практической работы позволяют выделить несколько наиболее часто используемых методов изготовления ЭИ (рис. 1).

Однако все эти методы преследуют единую цель – получения обратно эквидистантной токопроводящей поверхности ЭИ с кривизной поверхности G0 и G1. Но для случаев, когда необходимо получение кривизны рабочей поверхности G2 и выше, изготовление ЭИ классическими методами не всегда возможно. Это связано с существенными материальными и трудовыми затратами.

В таких ситуациях наиболее целесообразным является использование современных методов и способов изготовления фасонных поверхностей. Наиболее перспективными из них являются:

1. Системы автоматизированного проектирования. Технологии, которые представляют собой инструмент для создания цифрового прототипа будущего изделия, обладающего физико-механическими свойствами реального объекта, использование которых в проектировании обратно эквидистантной формы ЭИ позволит [3]:

- при проектировании различных форм ЭИ всегда оставаться в пределах его рациональной геометрии;

- сократить сроки проектирования, так как в основе цифрового прототипа ЭИ лежит поверхность обратно эквидистантная обрабатываемой поверхности;

Суворов Александр Петрович – Воронежский государственный технический университет, ст. преп., alex_diz@inbox.ru.



Рисунок 1. Технологии изготовления ЭИ.

- осуществлять перераспределение параметров ЭИ, а именно корректировку толщины токопроводящего покрытия в зависимости от геометрии и величины межэлектродного зазора (МЭЗ) и межэлектродного промежутка (МЭП).

2. Аддитивные технологии (трехмерная печать.) В настоящее время трехмерная печать имеет достаточно широкую сферу применения от изготовления опытного образца изделия до доработки конструктивных особенностей деталей перед запуском в серийное производство. Использование аддитивных технологий в изготовлении ЭИ позволит:

- получить изделия, обладающие уникальным набором свойств. Например, детали, созданные на металлическом 3D-принтере по своему механическому поведению, плотности, остаточному напряжению и другим свойствам превосходят аналоги, полученные с помощью литья или механической обработки;

- снизить материалоемкость процесса изготовления. Аддитивные технологии используют практически то количество материала, которое нужно для производства вашего изделия. Тогда как при традиционных способах изготовления потери сырья могут составлять до 80-85 %;

- возможность изготовления изделий со сложной геометрией. Использование аддитивных технологий для изготовления диэлектрической основы для изготовления ЭИ, позволит получить поверхности с кривизны G2 и выше.

- ускорение обмена данными. В основе аддитивных технологий лежит цифровая модель ЭИ, которая позволяет оперативно изменять размеры ЭИ под требуемые параметры и особенности технологического процесса.

Для воплощения технологии изготовления фасонных инструментов для электрических

методов обработки на основе современных технологий авторами был предложена следующая последовательность этапов работ по проектированию и изготовлению ЭИ с поверхностями G2 и выше (рис. 2).

Подводя итог можно отметить, что использование современных технологий для изготовления ЭИ для опытного и единичного производства весьма целесообразно в связи с возможностью получения инструментов сложной формы, высокого качества и в кратчайшие сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смоленцев В. П. Проектирование технологической оснастки для электрических методов обработки / В. П. Смоленцев, А. В. Кузовкин, М. Г. Поташников. – Воронеж: ВГТУ, 2006. – С. 149.

2. Волосатов В. А. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки / В. А. Волосатов. – М.: Машиностроение, 1988. – С. 718.

3. Суворов А. П. Параметрическое проектирование электрода-инструмента для электрообработки с помощью модуля ilogic / А. П. Суворов, А. В. Кузовкин // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 3. – С. 105-109.

4. Суворов А. П. Методика изготовления сложнопрофильного электрода-инструмента по технологии быстрого прототипирования / А. П. Суворов, А. В. Кретинин, А. В. Кузовкин // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2015. – № 2. – С. 11-14.

5. Суворов А. П. Использование аддитивных технологий в производстве фасонных поверхностей / А. П. Суворов, А. В. Кузовкин // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии

им. П. А. Соловьева. – 2017. – № 2 (41). – С. 9-15.

Suvorov A. P. Design combined electrode-tool for electric methods of processing by means of its parameterization of CAD / A. P. Suvorov //

Инфографика и информационный дизайн: визуализация данных в науке: материалы Международной научно-практической конференции. – Омск, 2017. – С. 148-152.



Рисунок 2. Этапы работ по проектированию и изготовлению ЭИ с поверхностями G2 и выше

MODERN WAYS OF MANUFACTURING PHASON TOOLS FOR ELECTRIC TREATMENT METHODS

© 2018 A. P. Suvorov

Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)

This article is aimed at disclosing the possibilities of implementing complex-profile electrode-tools for electrical processing methods using modern technologies. It discusses the use of computer-aided design systems and additive technologies as tools for the implementation of electrode tools for individual and pilot production.

Key words: electrode-tool, electrical processing methods, additive technologies.