

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ПРАВКИ ИНСТРУМЕНТА

Надеждина О.А., Борисов М.А.

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары

Ключевые слова: алмазный и эльборовый инструмент, электрохимическая обработка, электрические параметры процесса, комбинированная абразивная обработка, правка инструмента, полярность тока.

Аннотация. В работе приведена схема устройства для электрохимической обработки и правки инструмента и результаты исследования его работоспособности. Устройство используется при шлифовании алмазными и эльборовыми инструментами на металлической связке изделий из коррозионностойких сплавов в условиях комбинированного метода обработки. Оно позволяет повысить качество управления электрическими параметрами процесса комбинированной абразивной обработки детали и процесса правки инструмента за счет повышения точности синхронизации указанных процессов.

DEVICE FOR ELECTROCHEMICAL PROCESSING AND DRESSING OF TOOLS

Nadezhdina O.A., Borisov M.A.

Chuvash State University named after I.N. Ulyanova, Cheboksary

Keywords: diamond and elbor tool, electrochemical processing, electrical process parameters, combined abrasive processing, tool dressing, current polarity.

Abstract. The paper presents a diagram of a device for electrochemical processing and tool dressing and the results of its performance study. The device is used for grinding products made of corrosion-resistant alloys with diamond and elbor tools on a metal bond under conditions of a combined processing method. It allows improving the quality of control of electrical parameters of the process of combined abrasive processing of a part and the process of tool dressing by increasing the accuracy of synchronization of these processes.

Повышение требований к качеству изготовления сложнопрофильных изделий из коррозионностойких сталей в машиностроении и при изготовлении медицинских протезов приводит к необходимости применения высокоэффективных процессов их обработки, в том числе комбинированной абразивной обработки шлифовальным инструментом с зёрнами из сверхтвёрдых материалов [1].

При комбинированной абразивной обработке происходит механическое удаление припуска с обрабатываемых деталей алмазными и эльборовыми шлифовальными головками на металлической связке и его электрохимическое разупрочнение. При этом шлифовальный инструмент можно править периодически путем изменения полярности тока в электрической цепи, образованной источником тока, обрабатываемой деталью и инструментом. По сравнению с традиционными способами шлифования повышается качество обрабатываемых поверхностей изделий [2].

Управление электрическими параметрами процесса комбинированной абразивной обработки детали и процесса правки инструмента осуществляется за счет применения программируемых устройств [3, 4]. Недостаток этих устройств состоит в том, что они не обеспечивают точной синхронизации процессов комбинированной абразивной обработки детали и правки инструмента.

Цель данной работы заключается в повышении качества управления электрическими параметрами процесса комбинированной абразивной обработки детали и процесса правки инструмента за счет повышения точности синхронизации указанных процессов.

Для реализации этой цели нами разработано специальное устройство (рис. 1).

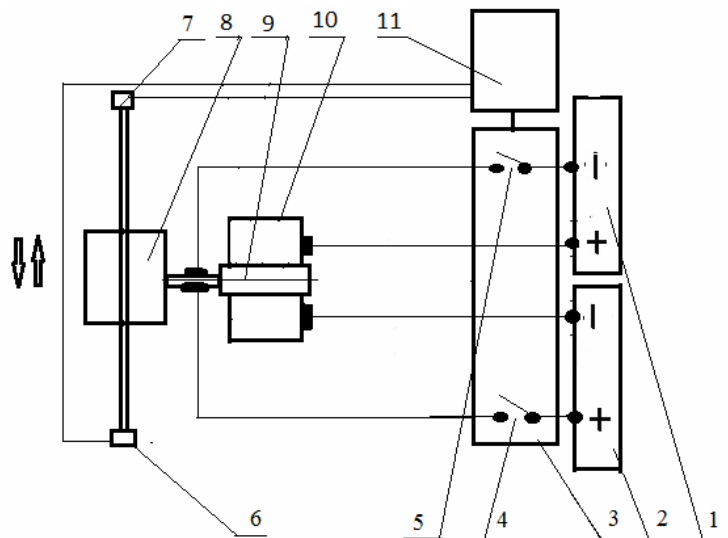


Рис. 1. Схема устройства: 1, 2 – источники постоянного тока; 3 – блок коммутации токов; 4, 5 – реле; 6, 7 – концевые датчики; 8 – привод линейного перемещения шлифовального инструмента; 9 – шлифовальный инструмент; 10 – обрабатываемая деталь; 11 – блок управления коммутацией токов

Устройство отличается тем, что оно содержит два концевых датчика 6 и 7 определения крайних положений инструмента, который имеет возможность совершать возвратно-поступательные горизонтальные движения и вертикальную подачу для снятия слоя материала с изделия. Датчики соединены с блоком управления коммутацией токов.

Конструкция устройства позволяет синхронизировать процессы переключения полярности тока и изменения направления возвратно-поступательного горизонтального движения инструмента, что повышает качество управления электрическими параметрами процесса комбинированной абразивной обработки детали и процесса правки инструмента.

На изготовленном устройстве проводилось электрохимическое шлифование детали, изготовленной из стали 08X18H10T головкой эльборовый АW 6x10x3x60 ЛКВ50 125/100 100% МЭ-3 1,09 карата. Эльборовая головка подвергалась правке при изменении направления возвратно-поступательного горизонтального движения инструмента. Для осуществления главного движения резания использовался гравер ЗУБР ЗГ-160ЭК, а для продольной подачи инструмента использовался привод линейного перемещения шлифовального инструмента,

оснащенный двумя концевыми датчиками. Эти датчики дополнительно были соединены с блоком управления работой двух реле, служащих для переключения полярности тока при изменении направления продольной подачи инструмента. В результате проведенных испытаний установлено, что разница во времени переключения полярности электрической цепи инструмент-деталь и изменения направления возвратно-поступательного горизонтального движения инструмента не превысила 1 с.

Список литературы

1. Борисов М.А., Лобанов Д.В., Янюшкин А.С. Гибридная технология электрохимической обработки сложнопрофильных изделий // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2019. – Т. 21, №1. – С. 25-34. – DOI: 10.17212/1994-6309-2019-21.1-25-34.
2. Янюшкин А.С., Лобанов Д.В., Архипов П.В. Исследование влияния электрических режимов комбинированной электроалмазной обработки на качество шлифования твердых сплавов // Актуальные проблемы современного машиностроения. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Томск: Юргинский технологический институт, 2014. – С. 323-327.
3. Патент №213906 РФ. Устройство для электроабразивной обработки металлического изделия с электрохимической правкой абразивного токопроводящего инструмента / М.А. Борисов, А.С. Зворыгин. – Заявка №2022105238 от 25.02.2022; опубл. 04.10.2022, Бюл. № 28.
4. Борисов М.А., Зворыгин А.С. Устройство для автоматической смены полярности тока при заточке баровых резцов // Актуальные проблемы в машиностроении. – 2023. – Т. 10, №1-2. – С. 28-35.

Сведения об авторах:

Надеждина Оксана Анатольевна – старший преподаватель кафедры робототехники и прикладной механики;

Борисов Михаил Анатольевич – к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии машиностроения.