

УДК 621.923

И.Н.Пыжов, канд. техн. наук, Харьков, Украина

НЕКОТОРЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЯЕМОГО ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ

The recommendation on the use of controlling electrochemical grinding process of superhard materials with application of original correcting are presented.

Известно, что электрохимическая обработка, как правило, не обеспечивает достаточно высокую размерную точность профиля изделий, что зачастую сдерживает ее применение для правки периферийных алмазных кругов на металлических связках (и особенно со сложным профилем). В последнее время такие круги широко используются при обработке изделий из стекла и других случаях.

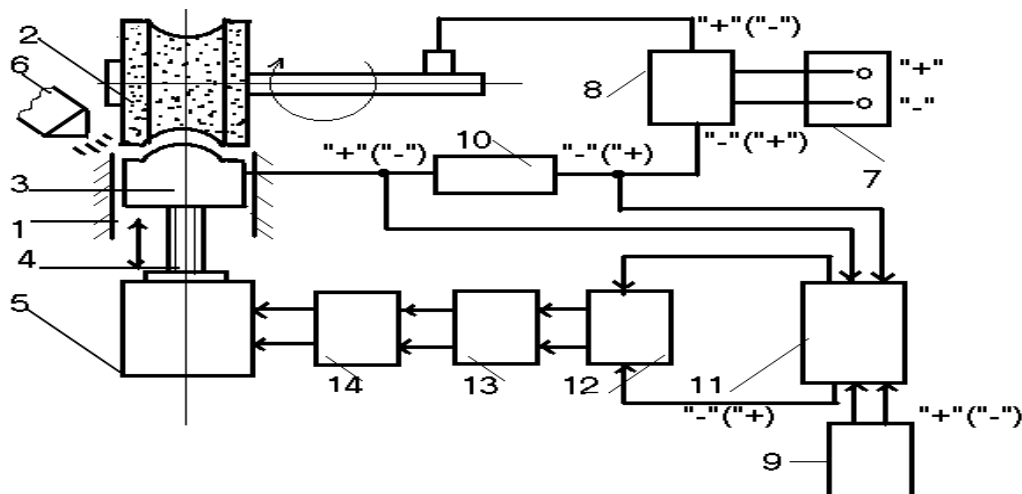


Рис.1. Принципиальная схема способа.

- 1- направляющие качения; 2- алмазный круг; 3- автономный катод; 4- винт; 5- реверсивный электродвигатель; 6- сопло для подачи электролита; 7- источник постоянного тока; 8- реверсивный переключатель; 9- датчик электропроводности электролита; 10- шунт; 11- сумматор; 12- источник постоянного стабилизированного напряжения; 13- блок сравнения; 14 – электронный усилитель.

Поэтому нами сделана попытка увеличить точность поддержания заданного исходного профиля круга, режущая поверхность которого (РПК) подвергается непрерывной правке в процессе шлифования. Эту задачу можно реализовать, например, с помощью способа, принципиальная схема которого представлена на рис.1. Он позволяет обеспечивать поддержание определенной точности РПК путем его периодической правки без съема круга со станка. Его суть заключается в том, что перед обработкой включают «обратную» полярность (круг 2 «-», а катод 3 «+»)

источника питания 7 и с помощью точно изготовленного по профилю круга подправляют профиль катода 3, который хотя и изготовлен точно, но может иметь погрешность установки. При этом режимы правки катода, установленного на направляющих 1, аналогичны рабочим режимам правки круга. Затем осуществляют рабочий процесс на «прямой» полярности для чего используется реверсивный переключатель 8. Особенностью этого способа является то, что, во-первых в процессе правки катода устанавливается МЭЗ, имеющий одинаковую электрическую проводимость, а, следовательно, и одинаковую плотность тока в любой его точке. По мере износа круга этот зазор поддерживается неизменным с помощью реверсивного электродвигателя 5, управляемого блоком автоматики, с помощью пары «винт 4-гайка». Как видно из рисунка, режим правки круга производится в автоматическом режиме. Еще одной важной особенностью является то, что в электрическую схему введен датчик электропроводности электролита 9 (ДЭЭ), что позволяет существенно повысить надежность процесса. При этом сигналы от шунта 10 и ДЭЭ 9 поступают в сумматор 11, результирующий сигнал направляется в блок сравнения 13, где сравнивается с эталонным сигналом источника стабилизированного напряжения 12. В зависимости от полярности этого сигнала, усиливаемого усилителем 14, электродвигатель вращается в одну или другую сторону, поддерживая (по мере износа круга и изменения электропроводности электролита) величину МЭЗ в заданных пределах. Исследования показали, что использование данного способа позволяет на 15-20% увеличить точность поддержания профиля круга.

При использовании метода управления применительно к станкам с вертикальным шпинделем (плоское шлифование торцом алмазного круга) оснащать шпиндельную головку автономным катодом нецелесообразно по многим причинам. В этом случае удобно его располагать непосредственно на столе станка, как показано на рисунке 2. В отличие от известных схем управляемого процесса шлифования межэлектродный зазор Δ между кругом 5 и катодом 2 в процессе шлифования (по мере снятия припуска с заготовки) не является постоянной величиной, что приводит к изменению плотности тока в цепи управления, а, следовательно, и интенсивности растворения связки круга. Чтобы стабилизировать управляющее воздействие на рабочую поверхность круга необходимо автоматически в процессе обработки поддерживать на постоянном уровне силу тока управления за счет изменения напряжения источника питания в пределах 10-24 В. В этом случае используется та же самая схема автоматики, что и на рисунке 1. Различие состоит в том, что в данном

случае электродвигатель 5 управляет не перемещением катода, а устройством изменения напряжения источника питания (например, с помощью автотрансформатора или тиристорного блока).

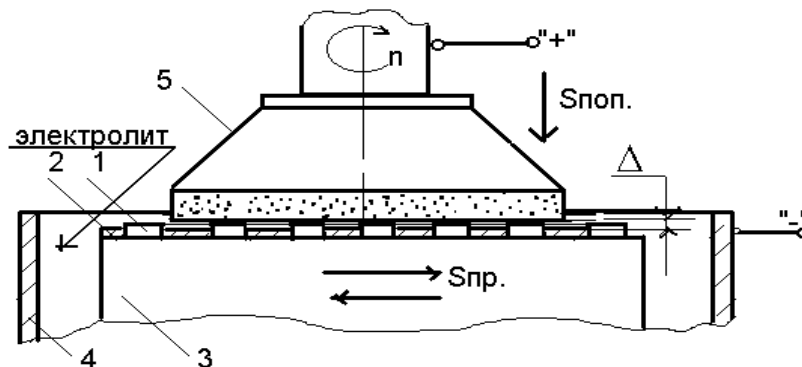


Рисунок 2. Схема плоского торцевого управляемого процесса шлифования.

1-обрабатываемое изделие; 2-сепаратор-катод; 3- плита специальная; 4- кожух ванны; 5- круг алмазный торцевой.

Достоинством данного способа является высокая производительность обработки, которая обеспечивается как за счет поддержания РПК в постоянно развитом (остром) состоянии, так и за счет многоместной обработки. Кроме этого практически исключается брак обрабатываемых изделий, являющийся следствием теплового воздействия, так как процесс ведется в сплошном слое электролита. Специальная плита 3 имеет систему специальных пазов и отверстий, которые способствуют подаче электролита во внутреннюю полость алмазного торцевого (например, чашечного) круга 5. В противном случае доступ электролита в МЭЗ будет затруднен, так как этому препятствует поток воздуха, создаваемый при вращении круга.

Экспериментальные исследования разработанного способа показали, что он позволяет эффективно вести обработку целой гаммы конструкционных и инструментальных материалов - от сверхмягких (медь и другие) до сверхтвердых (алмаз, сверхтвердые нитриды бора). Для его реализации можно использовать как промышленные станки с вертикальным шпинделем, так и универсально-заточные станки (например, 3Д642 и др.), которые подлежат несложной модернизации, которая заключается в переустановке шпинделя из горизонтального в вертикальное положение с одновременной электрической изоляцией его от корпуса станка.

Список литературы: 1. Семко М.Ф. и др. Алмазное шлифование синтетических сверхтвердых материалов. - Х., 1980.-192 с.