

оставшись без источника энергии. Вирусы, вообще не имеющие никакой оболочки, также поражаются при встрече с наночастицей. А вот клетки человека и животных имеют более «высокотехнологичные» стенки, и наночастицы им не страшны. Ткани, модифицированные серебряными наночастицами, являются, по сути, самодезинфицирующимися. На них не может «ужиться» ни одна болезнетворная бактерия или вирус. Наночастицы не вымываются из ткани при стирке, а эффективный срок их действия составляет более шести месяцев, что говорит о практически неограниченных возможностях применения такой ткани в медицине и быту. Материал, содержащий наночастицы серебра, незаменим для медицинских халатов, постельного белья, детской одежды, антигрибковой обуви.

УДК 621.793

Сяхович П. В.

**ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ТОРЦА СТАЛЬНОГО  
ЭЛЕКТРОДА-ИНСТРУМЕНТА  
НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ  
ПРИ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ПРОШИВКЕ  
СКВОЗНЫХ ОТВЕРСТИЙ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель Мрочек Ж. А.*

Известно, что на скорость прошивки сквозных полостей в процессе электроэрозионной обработки металлов, кроме прочих технологических параметров, оказывает влияние и геометрическая форма торца обрабатываемого электрода. Однако сведений о влиянии формы торца стального электрода при обработке сталей в литературе не имеется. Поэтому целесообразно было провести исследование и установить закономерности влияния формы торца стального обрабатываемого электрода-инструмента

на технологические параметры при сквозной прошивке. В частности, при изготовлении матриц штампов небольших размеров стальными электродами-пуансонами очень важно установить форму «заточки» торца электрода-инструмента, чтобы получить максимальную производительность. В процессе исследования было обнаружено, что при одинаковых условиях объем стали, удаляемой в единицу времени при обработке электродами-инструментами с различными формами торца различен. Это заметно сказывается при прошивке сквозных отверстий в тонких (до 8–10 мм) пластинах или при изготовлении в обрабатываемом изделии неглубоких глухих полостей.

Для установления зависимости скорости прошивки отверстия от форм торца электрода-инструмента, были изготовлены электроды цилиндрической формы одинакового диаметра с различной формой торца.

Форма торца электродов была выбрана конической с углами при вершине в 30°, 60°, 90° и с внутренним конусом в 90°.

Электроды были изготовлены из стали 7Х3, термообработаны и проточены. Исследования проводились на электроэрозионном станке при энергии импульсных разрядов порядка  $5 \times 10^{-4}$  Дж. Прошивке подвергались пластины из стали Х12М. При этом фиксировалось время от начала обработки до полного выхода электрода-инструмента из тела пластинки, а также определялся съём металла с электрода-инструмента.

Режим и условия обработки при проведении экспериментов поддерживались постоянными. В результате исследования были получены результаты (таблица).

Анализ результатов исследований показал, что с увеличением угла заточки торца электрода имеет место увеличение времени прошивки сквозного отверстия в пластине и износа инструмента. Это связано с тем, что более острым электродом

быстрее достигается сквозная прошивка пластины, что способствует выходу продуктов эрозии из зоны обработки.

#### Результаты исследования

Геометрическая форма торца электрода-инструмента	Конус 30°	Обр. конус 90°	Конус 60°	Конус 90°
Время, затраченное на прошивку отверстий (час.)	7	7,7	7,9	8,5
Эрозия материала электрода-инструмента (г)	0,659	0,750	0,720	0,750

Определенный интерес представляют результаты исследования влияния формы торца электрода с обратным конусом на скорость прошивки. Результаты таких исследований необходимы в том случае, когда пуансон, например, вырубного штампа используется в качестве обрабатывающего электрода. Это позволяет при необходимости принять решение удалить или оставить часть пуансонов с центровым отверстием, которое было получено при его изготовлении. Опыты показывают, что скорость прошивки в этом случае несколько уменьшается при небольших центровых отверстиях, а при больших – процесс обработки может прекратиться вообще из-за накопления газовых продуктов пиролиза диэлектрика в центровом отверстии. Даже при наличии сквозного отверстия по центру пуансона скорость прошивки не превышает скорости прошивки при использовании электродов в виде конуса с углом при вершине 90°. Поэтому не следует вести обработку электродами с торцами, имеющими глухие глубокие центровые отверстия.

Предварительные результаты исследований могут иметь значение при прошивке пластин толщиной не более 10–15 мм, когда вскрытие полости происходит раньше, чем первоначальная форма электрода претерпит существенные изменения в процессе

обработки. При электроэрозионной обработке изделия с профилем, очерченным линиями, дающими в пересечении острую кромку, в зависимости от глубины прошивки, на кромках образуются закругления различного радиуса. Величины этих закруглений зависят от углов, торца на электродах. Процесс формирования сложного профиля полости и закономерности образования закруглений являются малоизученными вопросами. Вопрос о величинах радиусов закруглений оказывается весьма существенным, когда речь идет о точном сопряжении поверхностей обрабатываемой детали и обрабатывающего электрода-инструмента. Так, большие закругления вызывают изготовление рабочих полостей стальных матриц вырубных штампов сложного профиля стальным электродом-пуансоном, когда требуется получить требуемые величины радиусов закруглений в углах полости матрицы.

УДК 629.3.083.4

Федоров А. С.

## **РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ВАКУУМНОЙ СУШИЛЬНОЙ КАМЕРЫ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель Комаровская В. М.*

Вакуумные камеры предназначены для создания определенных «чистых» условий исследования, проведения различных процессов в вакууме либо для изоляции технологических процессов (операций) от окружающей среды. Так же вакуумные камеры применяются в вакуумной сушке.

Вакуумные камеры представляют собой часть вакуумной системы, к которым предъявляют следующие основные требования: обеспечение необходимых для проведения технологического процесса остаточного и парциального давлений