

П.И. ЯЩЕРИЦЫН, В.О. СОКОЛОВ,
В.Д. ДОРОФЕЕВ

О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ АЛМАЗНЫХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ КРУГОВ

Широкое применение для профилирования алмазных шлифовальных кругов на металлической связке находит электроэрозионный метод. При этом профилирование круга зависит от точности профиля, копируемого по поверхности связки. Особенностью электроэрозионного профилирования является бесконтактная обработка связки посредством теплового воздействия электрических разрядов. Основной кинематико-геометрической характеристикой бесконтактного формообразования является линейная скорость смещения граничных точек поверхности связки, рассматриваемая как функция межэлектродного зазора и технологических режимов обработки [1]. Указанная зависимость определялась экспериментально.

Исследования проводились на модернизированном круглошлифовальном станке модели ТШ-49А. Источником технологического тока служил специальный генератор импульсов. Электрод-инструмент изготавливался из графитированного материала ЭЭГ. Рабочая жидкость — масло "Индустриальное 20". Для экспериментов использовались безалмазные круги формы ПП150 x 12 x 32, изготовленные из связки М1.

При проведении исследований применялся математический метод планирования экспериментов. В качестве независимых переменных были приняты: амплитуда разрядного тока I , скважность импульсов q , длительность импульса t_{Π} , межэлектродный зазор S . Интервалы и уровни варьирования факторов представлены в таблице. Параметром оптимизации служила средняя линейная скорость эрозии при массовом воздействии электрических разрядов. Для ее определения в строго фиксированных точках круга измерялась линейная величина съема по методике, изложенной в работе [2], которая затем усреднялась по времени обработки.

В результате регрессионного анализа экспериментальных данных было получено полиномиальное выражение зависимости средней линейной скорости эрозии от исследуемых факторов: $v_3 = 9,2667 + 0,2043I - 2,3178q - 0,0556t_{\Pi} - 0,3689S - 0,0932Iq + 0,0171I t_{\Pi} - 0,1128qS - 0,0269t_{\Pi} S + 0,0082I^2 + 0,6506q^2 + 0,0125t_{\Pi}^2 + 0,0362S^2$.

Графическая интерпретация результатов экспериментального исследования, приведенная на рис. 1, показывает, что с увеличением межэлектрод-

ного зазора средняя линейная скорость эрозии уменьшается. С ростом амплитуды разрядного тока интенсивность съема увеличивается.

На процесс электроэрозионной обработки существенное влияние оказывают химический состав связки и ее теплофизические свойства. Исследование обрабатываемости ряда металлических связок (рис. 2) показало, что наибольшая величина средней линейной скорости эрозии достигается при обработке бронзовой связки М1. Обрабатываемость связки МС1 несколько ниже из-за наличия в бронзовой основе стеклофазы в качестве наполнителя.

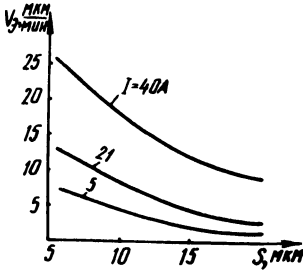


Рис. 1. Зависимость линейной скорости эрозии связки от межэлектродного зазора (при $t_n = 20$ мкс, $q = 3$).

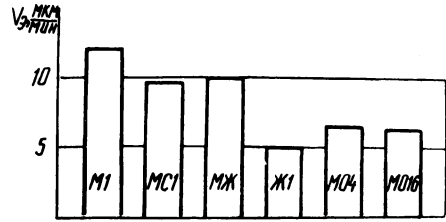


Рис. 2. Сравнительная обрабатываемость металлических связок электроэрозионным методом.

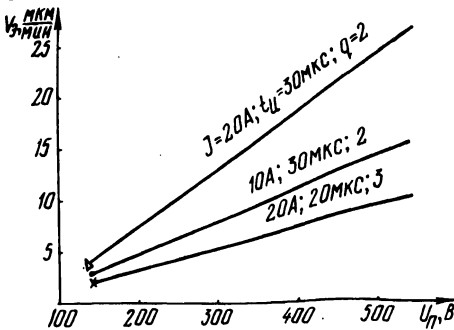


Рис. 3. Зависимость линейной скорости эрозии связки от напряжения поджигающего импульса.

Т а б л и ц а

Изучаемые факторы	I, A	q	t_n , мкс	S, мкм
Основной уровень	21	3	20	13
Интервал варьирования	9,5	0,9	5	4
Верхний уровень	30,5	3,9	25	17
Нижний уровень	11,5	2,1	15	9
Величина звездного плеча	19	1,8	10	8

Металлическая связка МЖ содержит 51% железа, имеющего более высокую температуру плавления и более низкую теплопроводность, что обуславливает повышение эрозионной стойкости.

Характерно снижение средней линейной скорости эрозии при обработке связок М04 и Ж1. Объясняется это тем, что в состав указанных связок входят такие тугоплавкие элементы, как титан и вольфрам. На величину средней линейной скорости эрозии значительное влияние оказывает напряжение поджигающего импульса. Из рис. 3 видно, что при повышении напряжения скорость съема возрастает, так как увеличивается вероятность пробоя межэлектродного промежутка, растет количество рабочих импульсов, производящих полезный съем металлической связки.

Установлено, что с повышением расхода рабочей жидкости линейная скорость эрозии практически не изменяется. Это объясняется тем, что вращение электродов способствует устойчивому протеканию процесса, созданию оптимальных условий эвакуации продуктов эрозии из зоны обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. В о л к о в Ю.С., Л и в ш и ц А.Л. Введение в теорию размерного формообразования электрофизикохимическими методами. — Киев, 1978.
2. Ч а ч и н В.Н., Д о р о ф е в В.Д. Профилирование алмазных шлифовальных кругов. — Минск, 1974.

УДК 621.941.1.019

П.И. ЯЩЕРИЦЫН, А.Ф. ГОРБАЦЕВИЧ,
ЧАН ВАН ДИК

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Основные физико-механические свойства обработанных поверхностей (наклеп, микротвердость, структура, остаточные напряжения, химический состав в тонком поверхностном слое) формируются на протяжении всего периода обработки деталей [1].

Одним из важнейших физических параметров, существенно влияющих на контактную прочность и износоустойчивость рабочих поверхностей, является микротвердость [1], которая, как известно, зависит от степени наклепа поверхностного слоя. Поэтому в данной работе ставилась цель исследовать пооперационное изменение указанного параметра и установить закономерность проявления технологической наследственности.

В качестве объекта исследования использовались цилиндрические зубчатые колеса из стали 25ХГТ и 40Х. Эксперименты проводились в производственных условиях на основных операциях зубообработки (обработка