

УДК 621.9.048.4

**АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА БОКОВОГО МЕЖЭЛЕКТРОДНОГО ЗАЗОРА
ДЛЯ ОПЕРАЦИЙ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ПРОШИВКИ**

Евгений Владиславович Богаченков

*Студент 6 курса**кафедры «Инструментальная техника и технологии»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: И.Б. Ставицкий,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Инструментальная техника и технологии»*

Задача точного расчета технологических размеров электрода-инструмента (далее - ЭИ) в зависимости от режимных параметров электроэрозионной прошивки в настоящее время остается весьма актуальной. Основные сложности для расчета таких размеров вызывает необходимость определения точного значения, образующегося при используемых режимах электроэрозионной обработки межэлектродного зазора (далее - МЭЗ) между поверхностями ЭИ и прожигаемой полостью [1] (Рис.1).

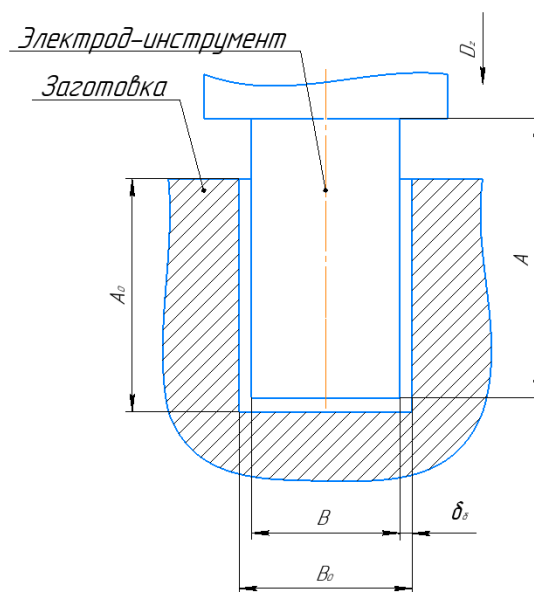


Рис. 1. Расчетная схема процесса электроэрозионной прошивки

На практике размеры ЭИ для операции прошивания методом электроэрозионной обработки часто назначаются после предварительного прожига экспериментального образца на назначенном режиме и определения величины МЭЗ, соответствующего этому режиму. Современные электроэрозионные участки обладают наработанными базами данных режимных параметров и соответствующих им значений МЭЗ для типовых операций прошивки, которые формируются путем подбора на пробных прожигеах. Этот метод требует существенных затрат времени для проведения таких экспериментов и, кроме этого, исключает на это время используемое оборудование из процесса производства. Часто расчет ЭИ осуществляют с использованием эмпирических зависимостей позволяющих определить МЭЗ в зависимости от назначенных режимных параметров и используемых материалов ЭИ и заготовки [2]. Недостатками такого метода

являются не всегда достаточная точность получаемых значений МЭЗ, ограниченная база данных, например для новых материалов, использование громоздких формул, требующих компьютерных средств вычисления.

Из сказанного очевидно, что для расчета МЭЗ необходимо применять методы автоматизированного расчета с использованием эмпирических зависимостей и возможностью формирования баз данных режимных параметров.

На основе анализа проблематики расчета МЭЗ для операций электроэрозионной прошивки разработана компьютерная программа для автоматизации процесса расчета МЭЗ и формирования базы данных режимных параметров для операций электроэрозионной прошивки. Программа написана на языке программирования Delphi 7.0 с использованием среды разработки RAD Studio [3]. Интерфейс программы представлен на рис. 2.

Расчет бокового зазора

Файл О программе

Режимные параметры

Новый режим обработки

U, В 40 I, А 8 t, кГц 8 q 2 h, мм 5 S, см² 1000 m, мм/мин 150 gamma, % 35 Ra, мкм 100 Q, см³/с 50 l, мм 100 R, мм 50 SigmaB 226,56129

U, В 40 q 2 h, мм 5 S, см² 1000 R, мм 50 I, А 8 Material ЭИ Медь Material заготовки Сталь

Код	U, В	I, А	t, кГц	q	M, мм/мин	Gamma, %	Ra, мкм	Material ЭИ	Material заготовки	h, мм	S, см ²	R, мм	l, мм	Q, см ³ /с
1	40	8	8	2	150	35	100	Медь	Сталь	5	1000	50	100	50
2	40	20	44	3	120	25	50	Графит	Медь	10	100	123	123	123
3	45	30	22	2	110	45	16	Медь	Титан	30	20	123	123	123
4	50	35	44	1	100	50	15	Графит	Титан	15	50	123	123	123

Выбор режимов: Износ Шероховатость Производительность Material ЭИ Material заготовки

Поиск по требуемому значению: Найти

Влияние глубины прошивки h, мм на величину бокового зазора об, мкм

h, мм	SigmaB, мкм
5	226,5612920752
4	218,2634522419
3	205,9341014168
2	183,5369545711
1	0

Рис. 2. Интерфейс программы для расчета межэлектродного зазора для операций электроэрозионной обработки:

1 – блок ввода и вывода данных; 2 – блок отображения и редактирования данных; 3 – блок отображения и редактирования базы данных; 4 – блок поиска по базе данных; 5 – блок управления; 6 – блок графической интерпретации рассчитанных результатов; 7 – блок арифметической интерпретации рассчитанных результатов.

Данная программа позволяет производить расчет бокового МЭЗ, путем использования двух интерполяционных моделей, описанных в работе [2]. Для реализации автоматизированного расчета на вход программы пользователь вводит реальные или предположительные режимные параметры электроэрозионной прошивки, такие как:

- 1) напряжение U , В;
- 2) средний ток $I_{\text{ср}}$, А;
- 3) частота t , КГц;
- 4) скважность, q ;
- 5) глубина прошиваемой полости h , мм;
- 6) площадь поперечного сечения прошиваемой полости S , см^2 ;
- 7) материал ЭИ и заготовки.

Прочие параметры заполняются в результате проведения эксперимента или реального производственного процесса прожига и предназначены для лучшей навигации и наглядности записываемой конфигурации режимных параметров (см. рис.2, поле 3).

На выходе программы пользователь получает три варианта представления значения бокового зазора σ_6 [мкм]:

- 1) алгебраический (см. рис. 2, поле 1);
- 2) функциональный (см. рис. 2, поле 6)
- 3) итерационный (см. рис. 2, поле 7)

Алгебраическое представление показывает величину бокового МЭЗ в конечной точке прошиваемой полости. Функциональное представление позволяет отслеживать изменение функции $\sigma_6 = f(h)$. Итерационное представление позволяет отобразить величину бокового зазора σ_6 в конкретных точках заданной глубины полости.

Формируемая база данных может заполняться как из окна программы, так и вручную, исходя, например, из проведенных экспериментов или реальных производственных процессов. Заполненные вышеописанными способами поля базы данных могут быть вновь использованы/отредактированы/удалены. С течением времени база данных становится все более наполненной, на этот случай в программе предусмотрен поиск по требуемым параметрам (см. рис.2 поле 4).

Разработанная программа на практике может быть использована как приложение для рабочего места к координатно-прошивочным станкам, не обладающим программным обеспечением, устанавливающим взаимосвязи режимных параметров и значениями МЭЗ автоматически. Следует отметить, что база данных достаточно гибкая и может полноценно функционировать без связанного приложения, что дает возможность свободного распространения.

Литература

1. Фотеев Н.К. Технология электроэрозионной обработки. – М.: Машиностроение, 1980, 184 с.
2. Немилов Е.Ф. Справочник по электроэрозионной обработке. - Л.: Машиностроение, 1989, 164 с.
3. Хомоненко А.Д., Гофман В.Э. Самоучитель Delphi. - 2-е изд. - СПб: БХВ-Петербург, 2008. - 576 с.