

Лабораторная работа

ОБРАБОТКА СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ЭЛЕКТРОИСКРОВОМ СТАНКЕ

Цель работы: изучение назначения и устройства электроискрового станка модели 183 и определение точности размеров отверстий после электроискрового прошивания.

Общие сведения об электроискровой обработке

Электроискровая обработка (ЭИСО) профилированным электродом - инструментом (ЭИ) является одним из методов электроэрозионной обработки (ЭЭО), осуществляемой в жидкой диэлектрической среде (рабочей жидкости - РЖ) под воздействием импульсов электрического тока. При электроискровом прошивании импульсы рабочего напряжения создаются внешним генератором импульсов. При электроискровом прошивании (ЭИСПр) применяют прямую полярность: ЭИ - катод, электрод - заготовка (ЭЗ) - анод. ЭИ имеет форму, обратную требуемому контуру на детали.

Физическая сущность электроэрозионной обработки

Электроэрозионная обработка основана на разрушении (эрозии) токопроводящих материалов под действием электрических импульсных разрядов, создаваемых между электродом инструментом и электродом заготовкой. Разряд возникает, когда напряжение между сближенными участками достигает значения достаточного для пробоя межэлектродного промежутка. Через узкий канал пробоя за время $10^{-4} \dots 10^{-8}$ с проходит ток, плотность которого достигает $8 \dots 10$ кА/мм². Температура на локальном участке электрода-заготовки мгновенно возрастает до 10000°C и выше, что приводит к частичному оплавлению и испарению микрообъема обрабатываемого материала, а на поверх-

ности заготовки образуется лунка. Удаляемый металл застывает в диэлектрической среде в виде сферических гранул (продукты эрозии) диаметром 0,01...0,005мм. Продукты эрозии удаляются из зоны обработки движением жидкости, вызванного явлением кавитации. Кавитацией называется процесс образования и захлопывания газовых пузырей в жидкости, сопровождающийся гидравлическими ударами.

Как правило, электрический пробой происходит по кратчайшему пути, и, прежде всего, разрушаются наиболее близко расположенные участки электродов. Для непрерывного протекания процесса необходимо поддерживать постоянное расстояние между электродами заготовкой и инструментом.

Объемная производительность процесса электроискрового прошивания рассчитывается по формуле:

(23)

где $V_{ум}$ – объем удаленного материала, м³;
 t_0 – время затраченное на обработку, мин.

Технологические возможности метода электроискрового прошивания

Электроискровую обработку применяют для обработки заготовок из всех токопроводящих материалов, в том числе и для труднообрабатываемых резанием. Целесообразно применять ЭИСО для обработки деталей сложного профиля, таких, как штампы, фильеры, пресс-формы, фасонные резцы, копиры, сетки, а так же для изготовления криволинейных и соединительных каналов в деталях и т.д.

При электроискровом прошивании на точность изготовления наибольшее влияние оказывают:

- точность изготовления электрода-инструмента;
- износ электрода-инструмента вследствие эрозии.
- точность установки и закрепления ЭИ в электрододержателе и другие.

Точность выполненных размеров деталей достигает 6...9 качества, шероховатость обработанной поверхности $R_z = 10...20$ мкм.

Инструмент, применяемый при электроискровой обработке

При электроискровой обработке используются электроды-инструменты из следующих материалов, обладающих высокой теплопроводностью и низким электрическим сопротивлением: углеграфитовые, медные, латунные, из алюминиевых сплавов и других материалов.

В процессе электроискрового прошивания форма и размеры электрода-инструмента изменяются из-за износа. Окончательный профиль отверстия формируется неизношенным участком электрода-инструмента, последний перемещают до тех пор, пока не прекратятся боковые разряды и не сформируются заданные размеры и форма деталей.

При прошивании глубокого отверстия заданная точность достигается за счет последующей обработки новым электродом-инструментом.

При ЭИСПр отверстий в заготовке постоянного сечения диаметр ЭИ определяют исходя из размеров отверстия детали:

$$D_{эи} = D_{ном} - 2 \cdot \delta_b; \quad (24)$$

где: $D_{эи}$ - диаметр электрода-инструмента, мм;

$D_{ном}$ - заданный по чертежу диаметр отверстия в детали, мм;

δ_b - боковой межэлектродный зазор, между электродом-инструментом и электродом-заготовкой (табл. 9).

В случае последующей технологической операции после ЭИСПр формула (24) примет вид:

$$D_{эи} = D_{ном} - 2 \cdot (\delta_b + Z); \quad (25)$$

где: Z - припуск на последующую обработку, мм.

Устройство и принцип работы станка

Электроискровой станок модели 183 предназначен для получения полостей и отверстий в заготовках из токопроводящих материалов, а так же можно выполнять операции разрезания, прорезания пазов и другие. Максимальные размеры обрабатываемых на данном станке заготовок: высота - 140 мм; ширина - 450 мм; длина - 680 мм.

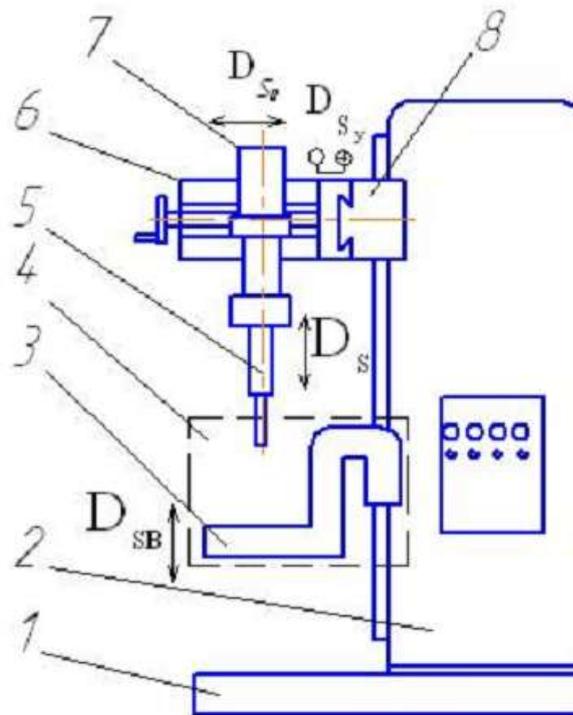


Рис. 24. Устройство копировально-прошивочного станка модели 183

Устройство электроискрового прошивочного станка модели 183 приведено на рис. 24. Все механизмы, приводы и система управления станком размещены на стойке 2, которая закреплена на основании 1. По направляющим стойки перемещаются вертикальные салазки 3, на которых закреплена рама с ванной 4. Обрабатываемая заготовка находится на столе, установленном на неподвижном кронштейне, изолированном от него. Установочные движения электрода инструмента осуществляются с помощью рукояток расположенных на траверсе 8, продольных салазках 6 и каретки с электродвигателем 7. Управление станком производится с пульта. Постоянство межэлектродного зазора обеспечивается приводом подачи 7.

Последовательность выполнения работ.

1. Изучить назначение, устройство и технологические возможности электроискрового станка модели 183.

2. Проследить за работой мастера по прошивке отверстий в заготовки при различных режимах. Записать условия проведения эксперимента в таблицу 9.

3. Выполнить по три измерения штангенциркулем диаметра детали после электроискрового прошивания при входе и после выхода электрода - инструмента; определить их среднее значение и данные записать в табл. 10.

4. Рассчитать объемную производительность электроискровой обработки по формуле (23).

5. Выполните индивидуальное задание (табл. 11).

Содержание отчета

1. Название работы.

2. Чертеж обрабатываемой детали.

3. Техническая характеристика электроискрового станка 183: модель, назначение, достижимые качества точности и параметры шероховатости обработанных поверхностей, основные части станка.

4. Условия электроискрового прошивания (табл. 9).

5. Результаты экспериментов (табл. 10).

6. Номер, формулировка и исходные данные индивидуального задания (табл. 11).

Индивидуальное задание: “Выбрать режим и рассчитать размеры электрода-инструмента”

6.1. Вычертить схему электроискровой обработки

6.2. Выбрать номер режима работы электроискрового станка. Определить суммарную емкость конденсаторов и силу тока используя таблицу 9.

6.3. Определить, используя данные таблицы 9 и формулы (24,25) размеры электрода-инструмента.

6.4. Эскиз используемого для обработки электрода-инструмента.

7. Выводы

Таблица 9

Условия электроискрового прошивания отверстия на станке модели 183

№ п/п	Деталь		Электрод инструмент		Межэлектродный зазор δ_0 , мм	Режимы обработки		Шероховатость поверхности Ra , мкм
	Материал	Размеры		Материал		Расчетный диаметр, $D_{эл}$, мм	I_l , А	
		Диаметр отверстия D , мм	Длина ℓ , мм					
1					0,05	2	4,5	1,25
2					0,07	5	12	2,5
3					0,1	12	90	3,2
4					0,15	18	210	6,3

