

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 01.10.2023 15:28:40  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e66668

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Юго-Западный государственный университет»**  
**(ЮЗГУ)**

Кафедра машиностроительных технологий и оборудования



Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

02 2018г.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**  
**ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ (ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННАЯ**  
**ОБРАБОТКА)**

Методические указания к выполнению лабораторных работ и  
практических занятий для студентов направления подготовки  
15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств, профиль «Технология  
машиностроения» очной и заочной форм обучения

Курск 2018

УДК 621.9

Составители: С.А. Чевычелов, А.Н. Гречухин, Р.Н. Хомутов

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.О. Гладышкин*

**Проектирование технологических процессов обработки деталей (электроэрозионная обработка):** методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост.: С.А. Чевычелов, А.Н. Гречухин, Р.Н. Хомутов. – Курск, 2018. – 7 с.: табл. 3. Библиогр.: с. 7

Методические указания определяют порядок действий, необходимых при проектировании технологического процесса электроэрозионной обработки детали.

Предназначены для студентов направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения» очной и заочной форм обучения

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 14.02.18. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,4. Уч.-изд. л. 0,36. Тираж 100 экз. Заказ 930. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**Цель работы:** изучить особенности проектирования технологического процесса электроэрозионной обработки детали.

## 1. Задание

1. Определить способ обработки поверхности детали, выбрать схему обработки;
2. Определить маршрут технологического процесса электроэрозионной обработки;
3. Выбрать оборудование;
4. Рассчитать технологические показатели процесса

## 2. Определение способа обработки поверхности детали, выбор схемы обработки

Способ обработки: электроэрозионная обработка в электроимпульсном режиме.

Схема обработки: прошивание в электроискровом режиме профильным инструментом при прямом копировании. Эту схему используют для изготовления ковочных штампов, фасонных деталей из твёрдых сплавов и сталей. Использование многоконтурной и многоэлектродной обработки нецелесообразно.

Марка обрабатываемого материала: 18ХГТ ГОСТ 4543-71 – сталь конструкционная легированная.

Технологические свойства материала: свариваемость – сваривается без ограничений (кроме химико-термически обработанных деталей). Склонность к отпускной хрупкости – малосклонна.

Обрабатываемость резанием: после нормализации при НВ 156-159,  $\sigma_B = 530$  МПа,  $K_{u\text{ тв.спл.}} = 1.1$ ,  $K_{u\text{ б.ст.}} = 1.0$ .

Назначение: Улучшаемые или цементируемые детали ответственного назначения, от которых требуется повышенная прочность и вязкость сердцевины, а также высокая поверхностная твердость, работающая под действием ударных нагрузок.

Массовая доля элементов: Кремний: 0.17-0.37, Марганец: 0.80-1.10, Медь: 0.30, Никель: 0.30, Сера: 0.035, Углерод: 0.17-0.23, Фосфор: 0.035, Хром: 1.00-1.30, Титан: 0.03-0.09.

$\sigma_B=980$  МПа; НВ=217 [2].

## 2. Определение маршрута технологического процесса электроэрозионной обработки

Таблица 1.1. Маршрут обработки

№	Наименование
005	Электроимпульсная черновая
010	Контрольная

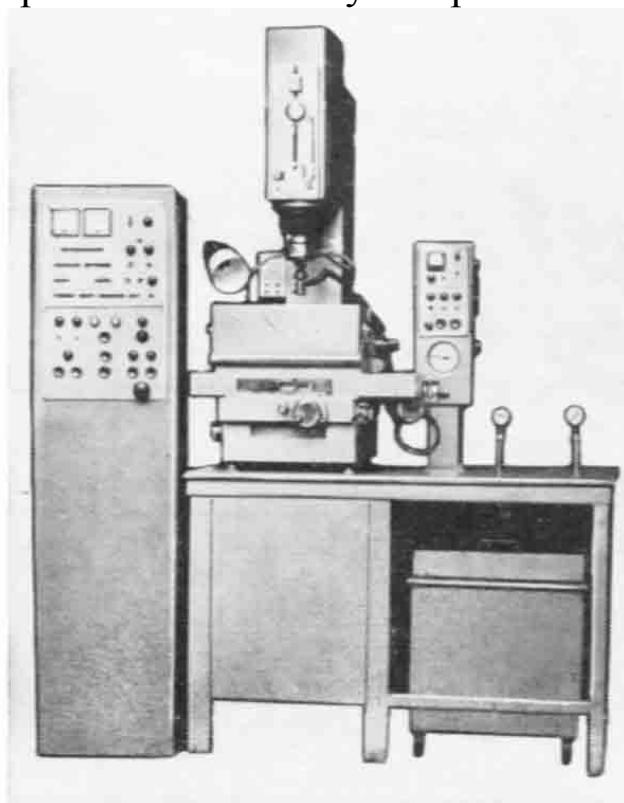
Детали контролируются на соответствие рабочему чертежу по следующим параметрам:

1. Точность геометрических размеров детали;
2. Шероховатость;
3. Величина зоны термического влияния.

## 3. Выбор оборудования

### 3.1. Выбор станка

Принимаем станок универсальный модели 4720М.



Назначение: обработка фасонных поверхностей площадью до нескольких квадратных метров; отверстий диаметром 0,02 мм и

более; криволинейных отверстий, щелей, маркирование, нарезание резьбы, извлечение сломанного инструмента.

Таблица 3.1. Технические характеристики копировально-прошивочного станка 4720М, [4, с.841]

Размеры рабочей поверхности стола (длина×ширина), мм	
Наибольшая масса, кг: обрабатываемой детали электрода-инструмента	
Наибольшее расстояние от торца шпинделя до рабочей поверхности стола, мм	
Рабочий ход шпинделя, мм	
Наибольший ход инструмента, мм: поперечный продольный	
Точность установки координат, мм	
Наибольшая производительность при обработке деталей из стали, мм <sup>3</sup> /мин	
Наибольшая потребляемая мощность, кВт	
Габариты станка (длина×ширина×высота), мм	
Масса станка с выносным оборудованием, кг	

### 3.2. Выбор генератора импульсов

Принимаем генератор импульсов модели ШГИ-40-440А.

Назначение: применяется для преобразования трёхфазного переменного тока в униполярный импульсный ток регулируемой амплитуды, частоты, и скважности импульсов.

Таблица 3.2. Технические характеристики генератора импульсов ШГИ-40-440А, [4, с.844]

Фиксирование частоты, кГц	
Диапазон длительностей импульсов, мкс	
Наибольший средний ток при работе на нагрузку, А	

Наибольшая потребляемая мощность, кВт	
Наибольшая производительность при обработке деталей из стали, мм <sup>3</sup> /мин	
Наименьшая шероховатость обработанной поверхности стали Ra, мкм	
Габариты генератора (длина×ширина×высота), мм	
Масса, кг	

### 3.3. Выбор диэлектрической жидкости

Принимаем сырье углеводородное для производства сульфонала.

Температура вспышки – 64–71°;

Кинематическая вязкость при 20°С  $-2,2 \cdot 10^{-6}$ , м<sup>2</sup>/с ;

Содержание ароматических углеводородов – до 5 %.

Назначение: станки малой мощности, [3, с.838].

### 3.4. Выбор инструмента

Материал электрода-инструмента – , [4, с.840].

Состав:

Назначение: электрохимическое шлифование стружколомающих канавок режущих инструментов, резьбошлифование твёрдосплавного инструмента из синтетических алмазов, [1, с.89].

Характеристики: HB=120;  $\sigma_b=450$  МПа.

Плотность: 8940 кг/м.куб.

Область применения: Все виды обработки деталей из сталей и жаропрочных сплавов на никелевой и кобальтовой основе [4].

Форма принимается обратная форме отверстия детали.

## 4. Расчёт технологических показателей процесса

### 4.1. Выбор технологического критерия

**который может быть достигнут в конце операции**

Электроискровая черновая обработка – производительность и шероховатость.

Таблица 4.1. Режим обработки, [3, с.112]

Наименование операции	Частота, $f$ , кГц	Средний ток, $I_{\text{ср}}$ , А	Среднее напряжение, $U_{\text{ср}}$ , В	Скважность, $q$	Производительность, $Q$ , мм <sup>3</sup> /мин	Шероховатость, мкм
Электроискровая черновая обработка						

#### 4.2. Определение длительности импульсов

$$\tau_u = \frac{1}{q \cdot f}, \text{ мкс,}$$

#### 4.3. Определение энергии импульса

$$A_u = I_{\text{ср}} \cdot U_{\text{ср}} \cdot \tau_u, \text{ Дж;}$$

#### 4.4. Определение скорости линейной подачи электрода-инструмента

$$v_u = \frac{Q}{S}, \text{ мм/мин;}$$

#### 4.5. Определение времени обработки детали

$$T_o = \frac{z}{v_u}, \text{ мин;}$$

$$T_{o\Sigma} = T_o, \text{ мин.}$$

**Вывод:** обработка детали выбранным методом рациональна.

#### Библиографический список

1. Амитан Г.Л., «Справочник по электрофизическим и электрохимическим методам обработки», Л.: Машиностроение, 1988.
2. «Марочник стали и сплавов», М.: Машиностроение, 2003.
3. Попилов Д.Я., «Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов», справочник М.: машиностроение, 1982.
4. П.Н.Орлов, «Краткий справочник металлиста», 3-е издание, М.: Машиностроение, 1986.