

Санкт-Петербургский Национально Исследовательский Университет  
информационных технологий, механики и оптики  
Кафедра систем управления и информатики

# Технология изготовления элементов приборов и систем

Отчет по лабораторной работе №5  
Расчет режима резания при фрезеровании

Вариант №2

**Работу**  
**выполнили:**  
Зенкин А.М.  
Карпов К.В.  
Группа: Р3335  
**Преподаватель:**  
Третьяков С.Д.

Санкт-Петербург  
2017

# Содержание

<b>1. Цель работы</b>	<b>2</b>
<b>2. Варианты параметров</b>	<b>2</b>
<b>3. Ход выполнения работы</b>	<b>2</b>
3.1. Описание: . . . . .	2
3.2. Выполнение эскиза обработки: . . . . .	3
3.3. Выбор инструмента: . . . . .	3
3.4. Режим резания: . . . . .	3
3.4.1. Глубина резания: . . . . .	3
3.4.2. Назначение подачи: . . . . .	3
3.4.3. Период стойкости: . . . . .	4
3.4.4. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами инструмента:	4
3.4.5. Минута подачи: . . . . .	4
3.5. Мощность: . . . . .	4
3.5.1. Мощность, затрачиваемая на резание: . . . . .	4
3.5.2. Проверка достаточности мощности станка: . . . . .	5
3.6. Основное время: . . . . .	5
<b>4. Вывод</b>	<b>5</b>

## 1. Цель работы

Изучить методику расчета режима резания при шлифовании аналитическим способом. Приобрести навыки работы со справочной литературой.

## 2. Варианты параметров

Материал заготовки и его свойства: Сталь 40X незакаленная;

Вид обработки и параметр шероховатости поверхности, мкм: Окончательная,  $Ra = 0,4$ ;

Размер шлифуемой поверхности, мм:  $D = 55h7$ ,  $l = 40$ ;

Припуск на сторону, мм: 0,15;

Кол-во одновременно обрабатываемых деталей: 1;

Модель станка: 3М131;

## 3. Ход выполнения работы

### 3.1. Описание:

На круглошлифовальном станке 3М131 шлифуется шейка вала диаметром  $D=55h7$  мм длиной  $l=40$  мм, длина вала  $l_1=100$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=0,4$  мкм. Припуск на сторону 0,15 мм. Материал заготовки – сталь 40X незакаленная, твердостью HB217.

### 3.2. Выполнение эскиза обработки:

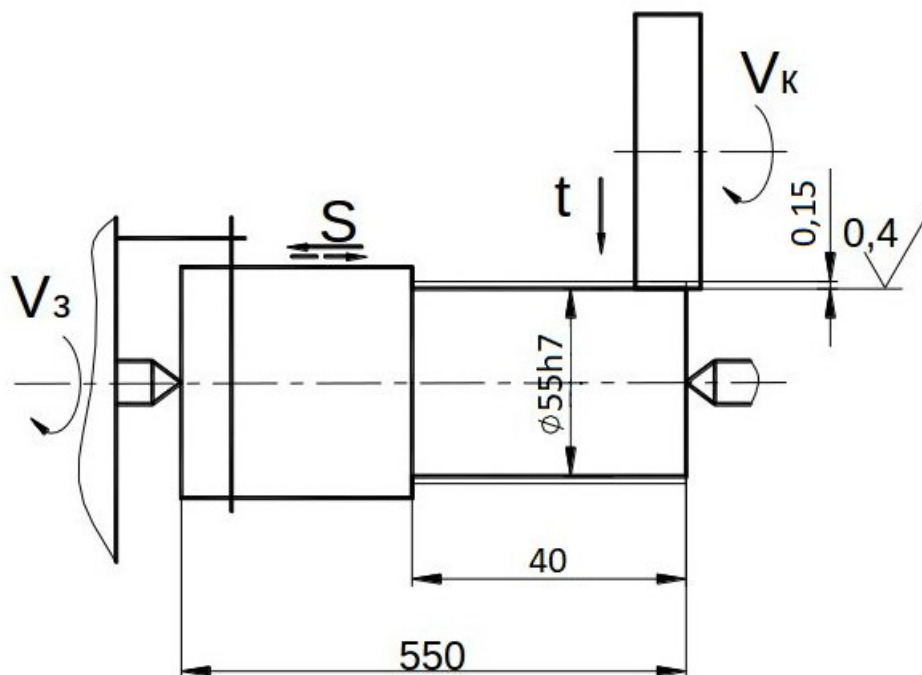


Рисунок 1. Эскиз обработки

### 3.3. Выбор инструмента:

Для фрезерования на вертикально-фрезерном станке заготовки из чугуна выбираем торцевую фрезу с пластинками из твердого сплава ВК6, диаметром  $D = (1,25 \div 1,5) \cdot B = (1,25 \div 1,5) \cdot 150 = 187,5 \div 225$  мм. Принимаем  $D = 200$  мм;  $z = 20$ , ГОСТ 9473-80.

Геометрические параметры фрезы:  $\phi = 60^\circ$ ,  $\alpha = 12^\circ$ ,  $\gamma = 10^\circ$ ,  $\lambda = 20^\circ$ ,  $\phi_1 = 5^\circ$ .

Схема установки фрезы – смещенная.

### 3.4. Режим резания:

#### 3.4.1. Глубина резания:

Заданный припуск на чистовую обработку срезают за один проход, тогда:

$$t = h = 4 \text{ мм}; \quad (1)$$

#### 3.4.2. Назначение подачи:

Для получения шероховатости  $Ra = 1,6$  мкм подача на оборот  $S_0 = 1,1 \div 2,1$  мм/об

$$S_z = \frac{S_0}{z} = \frac{2}{20} = 0,1 \text{ мм/зуб}; \quad (2)$$

### 3.4.3. Период стойкости:

Для фрез торцевых диаметром от 200 мм до 250 с пластинками из твердого сплава применяют период стойкости:

$$T = 240 \text{ min}; \quad (3)$$

### 3.4.4. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами инструмента:

Для обработки серого чугуна фрезой диаметром от 200 до 250 мм, глубина резания  $t$  до 4 мм, подаче до 0,1 мм/зуб.:

$$V = 148,38 \text{ m/min}; \quad (4)$$

С учетом поправочных коэффициентов:

$$\begin{aligned} K_{MV} &= 0,88, \quad K_{NV} = 1, \quad K_{IV} = 1; \\ V &= V \cdot K_{MV} \cdot K_{NV} \cdot K_{IV} = 1 \cdot 1 \cdot 148,38 = 130,57 \text{ m/min}; \end{aligned} \quad (5)$$

Частота вращения шпинделя, соответствующая найденной скорости резания:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 130,57}{3,14 \cdot 200} = 207,81 \text{ rpm}; \quad (6)$$

Корректируем по паспорту станка:

$$n = 200 \text{ rpm}; \quad (7)$$

Действительная скорость резания

$$V_p = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 200 \cdot 200}{1000} = 125,6 \text{ m/min}; \quad (8)$$

### 3.4.5. Минута подачи:

$$S_M = S_z \cdot z \cdot n = 0,1 \cdot 20 \cdot 200 = 400 \text{ mm/min}; \quad (9)$$

Это совпадает с паспортными данными станка.

## 3.5. Мощность:

### 3.5.1. Мощность, затрачиваемая на резание:

При фрезеровании чугуна с твердостью до HB210, ширине фрезерования до 150 мм, глубине резания до 4 мм, подаче на зуб 0,1 мм/зуб, минутной подаче 400 мм/мин

$$N_p = 11,75 \text{ kW}; \quad (10)$$

### 3.5.2. Проверка достаточности мощности станка:

Мощность на шпинделе станка:  $N_{spindel} = N_d \cdot \eta$ ;

$$\begin{aligned} N_d &= 7,5 \text{ k/W}; \eta = 0,8; \\ N_{sp} &= 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kW}; \end{aligned} \tag{11}$$

Так как  $N_{sp} = 6 \text{ kW} < N_p = 11,75 \text{ kW}$ , то обработка невозможна.

### 3.6. Основное время:

$$T_0 = \frac{L}{S_M}; \tag{12}$$

где  $L = l + l_1$ ;

Расчёт основного времени не производится, так как мощность на шпинделе станка меньше требуемой мощности.

## 4. Вывод

В данной лабораторной работе была изучена методика расчёта режима резания при шлифовании аналитическим способом. Также были приобретены навыки работы со справочной литературой. Был построен эскиз обработки (рис. 1).