

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»**

**Кафедра «Основы конструирования механизмов и машин»**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ  
И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

**Раздел: «Обработка материалов резанием»**

*Рабочая тетрадь для лабораторных работ*

**Пенза 2015**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

Кафедра «Основы конструирования механизмов и машин»

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ  
И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ  
МАТЕРИАЛОВ

Раздел: «Обработка материалов резанием»

*Рабочая тетрадь для лабораторных работ*

Группа \_\_\_\_\_  
Студент (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_

**Пенза 2015**

УДК 620.22(075)+621.7(075)  
ББК 30.30+34(я7)  
С72

Рецензент – Н.И. Стружкин, доктор технических наук, профессор кафедры «Механизация технологических процессов в АПК»

Печатается по решению методической комиссии инженерного факультета ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 января 2015 г., протокол № 5

**Спицын, Иван Алексеевич**

Материаловедение и технология конструкционных материалов. Раздел: «Обработка материалов резанием»: рабочая тетрадь для лабораторных работ / И.А. Спицын, А.А. Орехов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 39 с.

Рабочая тетрадь предназначена для студентов 2 курса инженерного факультета Пензенской ГСХА, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

В соответствии с рабочей программой по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» предусмотрено выполнение 7 лабораторных работ. В рабочей тетради к каждой работе дается домашнее задание, что позволяет студенту лучше подготовиться к выполнению работы. Приводятся схематические изображения отдельных инструментов, приборов и т. п., которые требуют определенной доработки, что позволит лучше освоить материал.

© ФГБОУ ВПО  
«Пензенская ГСХА», 2015

© И.А. Спицын,  
А.А. Орехов, 2015

## РАБОТА №1

### ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ И ИХ ИЗМЕРЕНИЕ

#### Домашнее задание

1. Дать определение резцу и привести классификацию токарных резцов.
2. На эскизах обработки заготовок резцами указать поверхности, координатные плоскости, углы.
3. На схемах установки вершин отрезного и расточного резцов относительно оси центров заготовки показать координатные плоскости и геометрические параметры.
4. Подготовиться по контрольным вопросам.

#### Лабораторное задание

1. Изучить конструкцию угломера ЛМТ.
2. Измерить геометрические параметры резцов и результаты занести в таблицу.

#### Выполнение работы

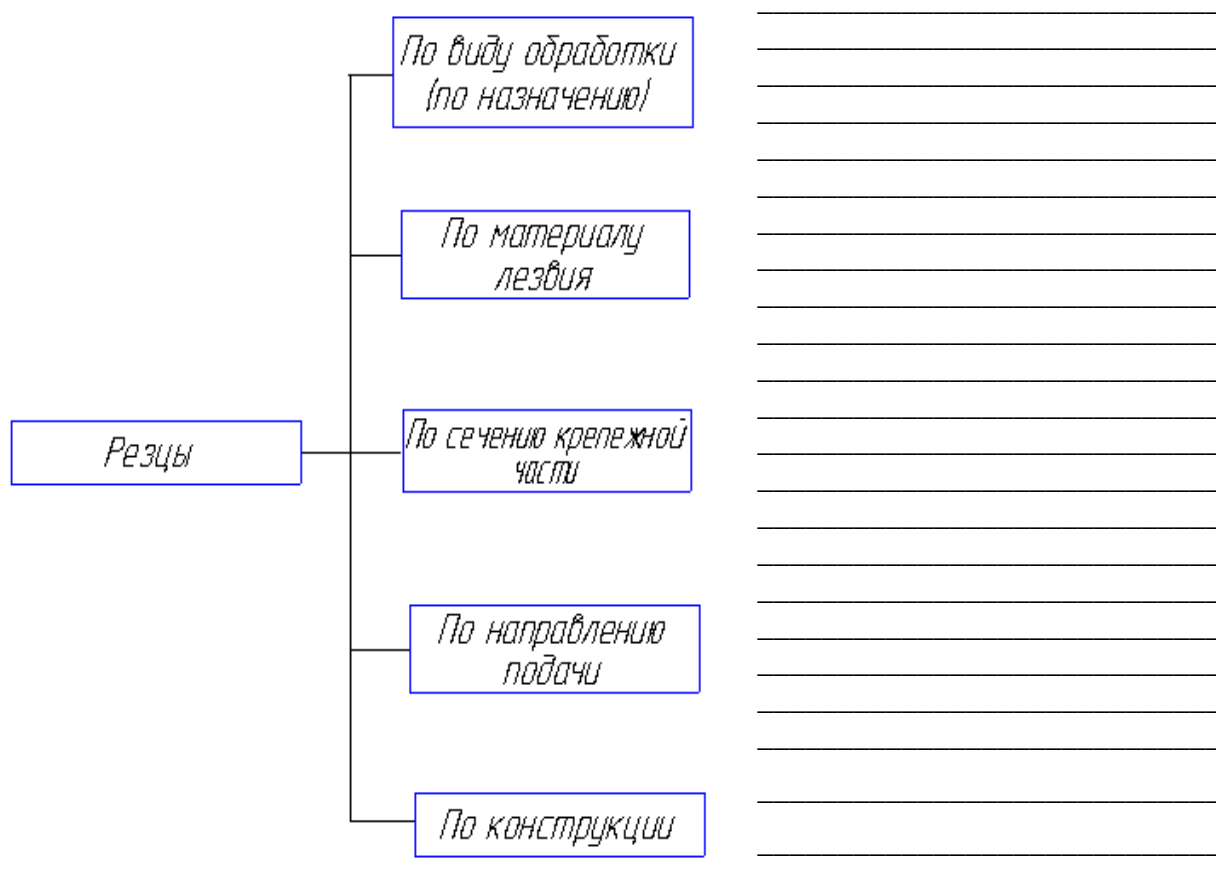
1. Дать определение резцу и привести классификацию токарных резцов.

Резец \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

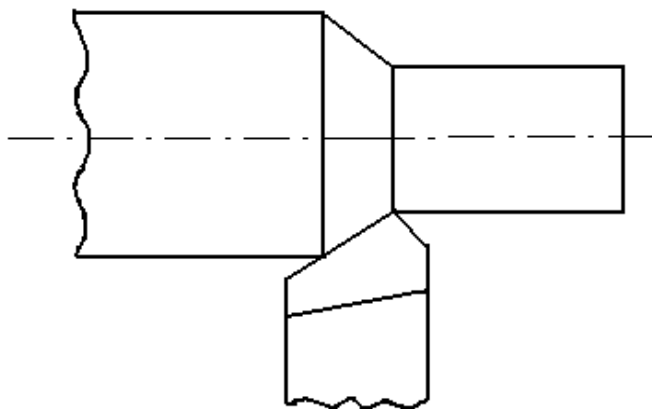
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

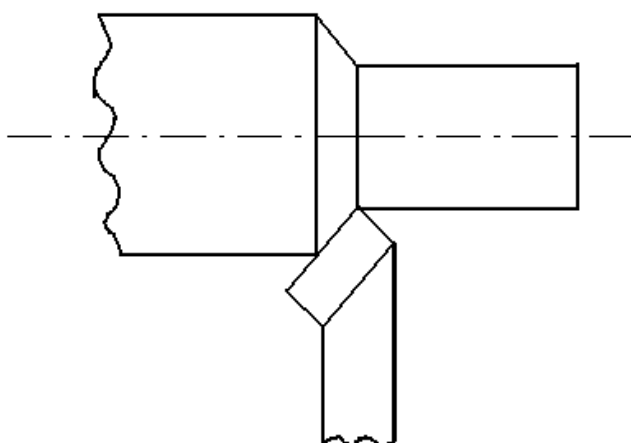


2. Указать поверхности, координатные плоскости, углы на приведенных эскизах обработки заготовок резцами.

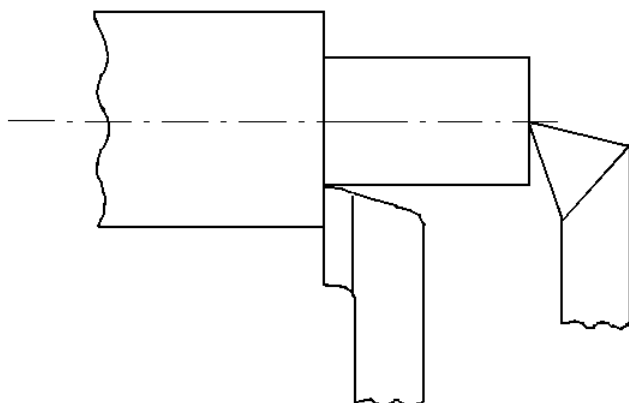
а) проходной прямой правый



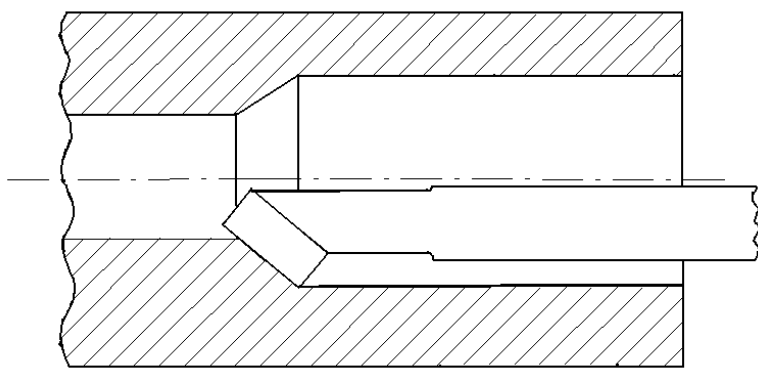
б) проходной отогнутый правый



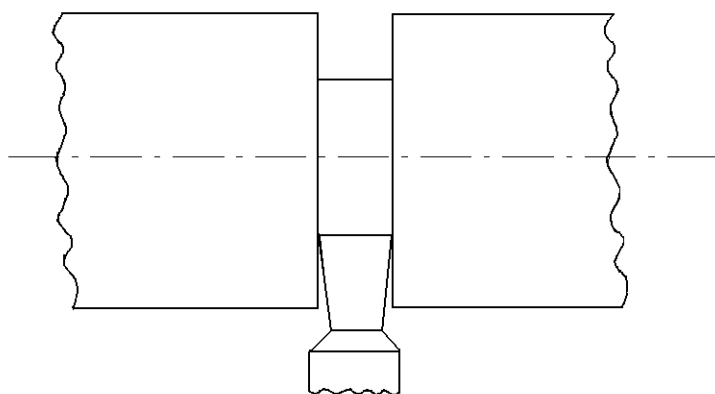
в) проходной упорный при продольном точении и подрезной при подрезке торца



г) расточной

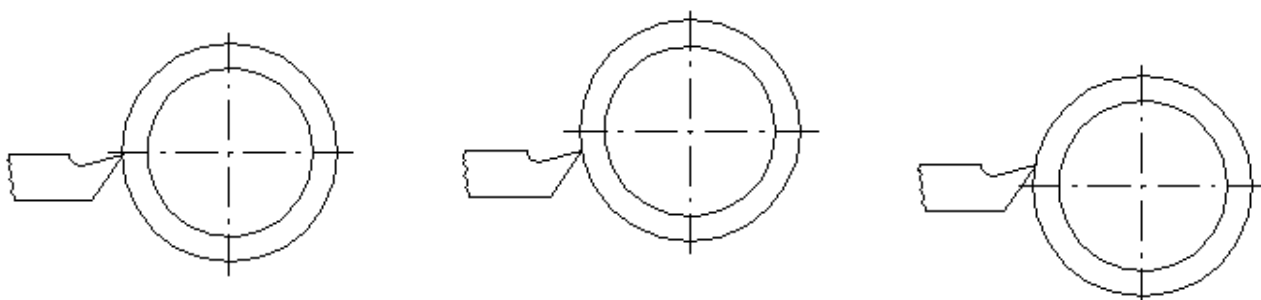


е) отрезной

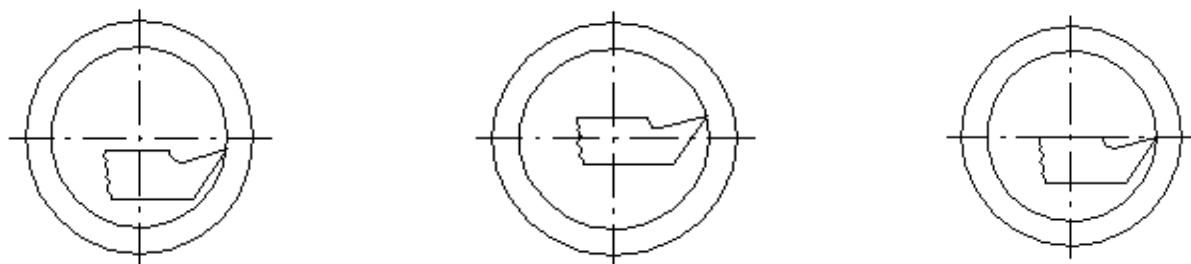


3. Изменение геометрических параметров резцов в зависимости от положения их вершин относительно оси центров заготовки.

а) отрезного



б) расточного



4. Измерить геометрические параметры токарных резцов, приведенных на эскизах и результаты занести в таблицу.

*Геометрические параметры токарных резцов*

Геометрические параметры	Наименование и тип резца				
	Проходной прямой	Проходной отогнутый	Подрезной (упорный)	Отрезной	Расточной
Основные размеры, мм $B \times H \times L$					
Материал режущей части					
Главный угол в плане $\phi$					
Вспомогательный угол в плане $\phi_1$					
Угол при вершине $\varepsilon$					
Передний угол $\gamma$					
Главный задний угол $\alpha$					
Угол заострения $\beta$					
Угол резания $\delta$					
Угол наклона главной режущей кромки $\lambda$					

**ВЫВОДЫ:** (привести предельные значения углов резцов и сравнить их с рекомендуемыми значениями).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Работу выполнил: \_\_\_\_\_  
Работу принял : \_\_\_\_\_

## РАБОТА № 2

### ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ НА СИЛУ РЕЗАНИЯ И ТЕМПЕРАТУРУ ПРИ ТОЧЕНИИ

#### Домашнее задание

1. На эскизе обработки заготовки точением показать элементы режима резания и элементы сечения срезаемого слоя.
2. Дать определение подаче, глубине, скорости резания, толщине и ширине стружки.
3. Вычертить схему измерения температуры естественной термопарой и пояснить ее сущность.
4. Подготовиться по контрольным вопросам.

#### Лабораторное задание

1. Изучить конструкцию динамометров для измерения сил резания и методы измерения температуры в зоне резания.
2. Вычертить схему тарирования динамометра.
3. Провести тарировку динамометра.
4. Поставить три серии опытов по влиянию глубины резания, подачи и скорости резания на силу резания и температуру в зоне резания.
5. Обработать опытные данные и получить графические зависимости силы резания и температуры в зоне резания от элементов режима резания.

#### Выполнение работы

1. Выполните пункт 1 домашнего задания.

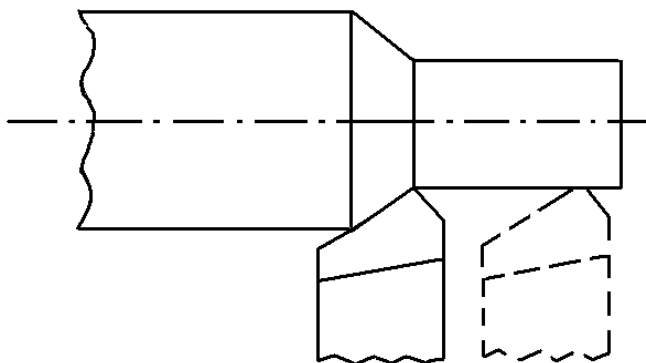


Рисунок 2.1 - Элементы режима резания и элементы сечения срезаемого слоя

2. Дайте определение толщине и ширине стружки, подаче, глубине резания и скорости резания.

---

---

---

---

---

---

---



- 
- 
- 
- 
3. Краткое описание установки для исследования влияния подачи, глубины резания и скорости резания на силу резания и температуру в зоне резания.
- 
- 
- 
- 
- 

4. Схема, порядок и результаты тарирования механического динамометра.

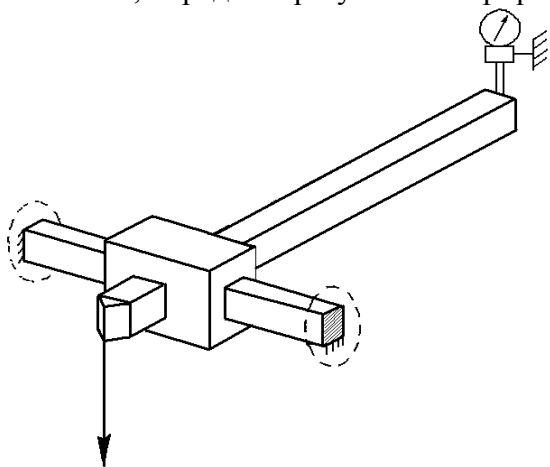


Рисунок 2.2 - Схема механического динамометра

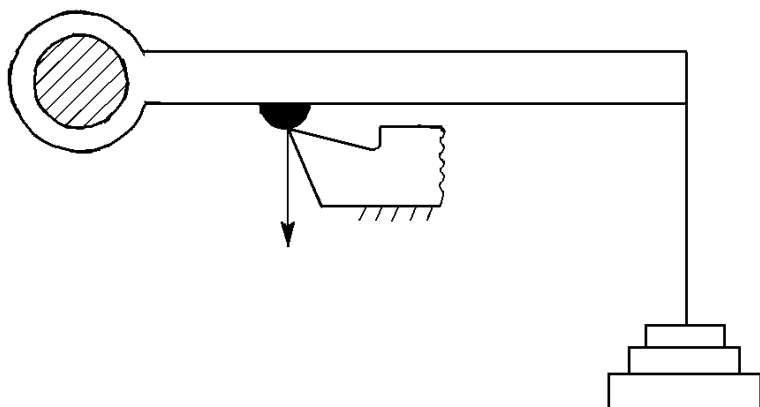


Рисунок 2.3 - Схема тарирования динамометра

Силу, действующую на резец, определяют по уравнению

$$P_z = 9,81 \cdot P \frac{L}{l}, \text{ Н.}$$

где  $P$  - вес гири, кг;

$L$  - длина рычага от линии центров до точки подвески гири, мм;

$l$  - расстояние от линии центров до вершины резца, мм.

Таблица 2.1 – Результаты тарирования динамометра

	$P$ , кг	$\delta$ , дел	$P_z$ , Н
1			
2			
3			
4			
5			

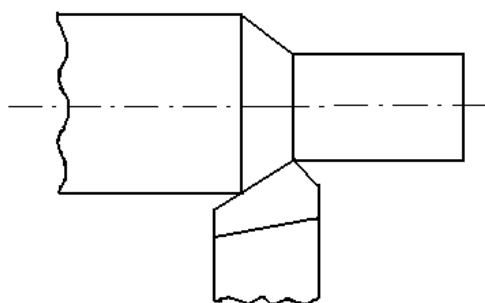


Рисунок 2.4 - Схема измерения температуры естественной термопарой

5. Сущность измерения температуры методом естественной термопары.

---

---

---

---

---

---

6. Сведения о материале заготовки и режущем инструменте.

---

---

---

---

7. Определить зависимости силы резания  $P_z$  и температуры от глубины резания. Эксперимент проводится при постоянной подаче и скорости резания.  $S =$  мм/об;  $n =$  мин<sup>-1</sup>;  $V =$  м·мин<sup>-1</sup>.

Таблица 2.2 - Зависимость силы резания  $P_z$  и температуры от глубины резания

Глубина резания $t$ , мм			
Показания индикатора $\delta$ , дел			
Показания милливольтметра, mV			
Сила резания $P_z$ , Н			
Температура $\theta$ , °C			

8. Определить зависимость силы резания  $P_z$  и температуры от подачи. Эксперимент проводится при постоянной глубине резания и скорости резания.  $t =$  мм;  $n =$  мин<sup>-1</sup>;  $V =$  м·мин<sup>-1</sup>.

Таблица 2.3 - Зависимость силы резания  $P_z$  и температуры от подачи

Подача $S$ , мм/об.			
Показания индикатора $\delta$ , дел.			
Показания милливольтметра, mV			
Сила резания $P_z$ , Н			
Температура $\theta$ , °C			

9. Определить зависимость силы резания  $P_z$  и температуры от скорости резания. Эксперимент проводится при постоянной подаче и глубине резания.  $t =$  мм;  $S =$  мм/об.

Таблица 2.4 - Зависимость силы резания  $P_z$  и температуры от скорости резания

Частота вращения $n$ , мин <sup>-1</sup>	_____	_____	_____
Скорость резания $V$ , м·мин <sup>-1</sup>	_____	_____	_____
Показания индикатора $\delta$ , дел.			
Показания милливольтметра, mV			
Сила резания $P_z$ , Н			
Температура $\theta$ , °C			

10. В двойных логарифмических координатах построить зависимости:

$$P_z = C_P' \cdot t^x; P_z = C_P'' \cdot S^y; P_z = C_P''' \cdot V^z$$

$$\theta = C_\theta' \cdot t^x; \theta = C_\theta'' \cdot S^y; \theta = C_\theta''' \cdot V^z$$

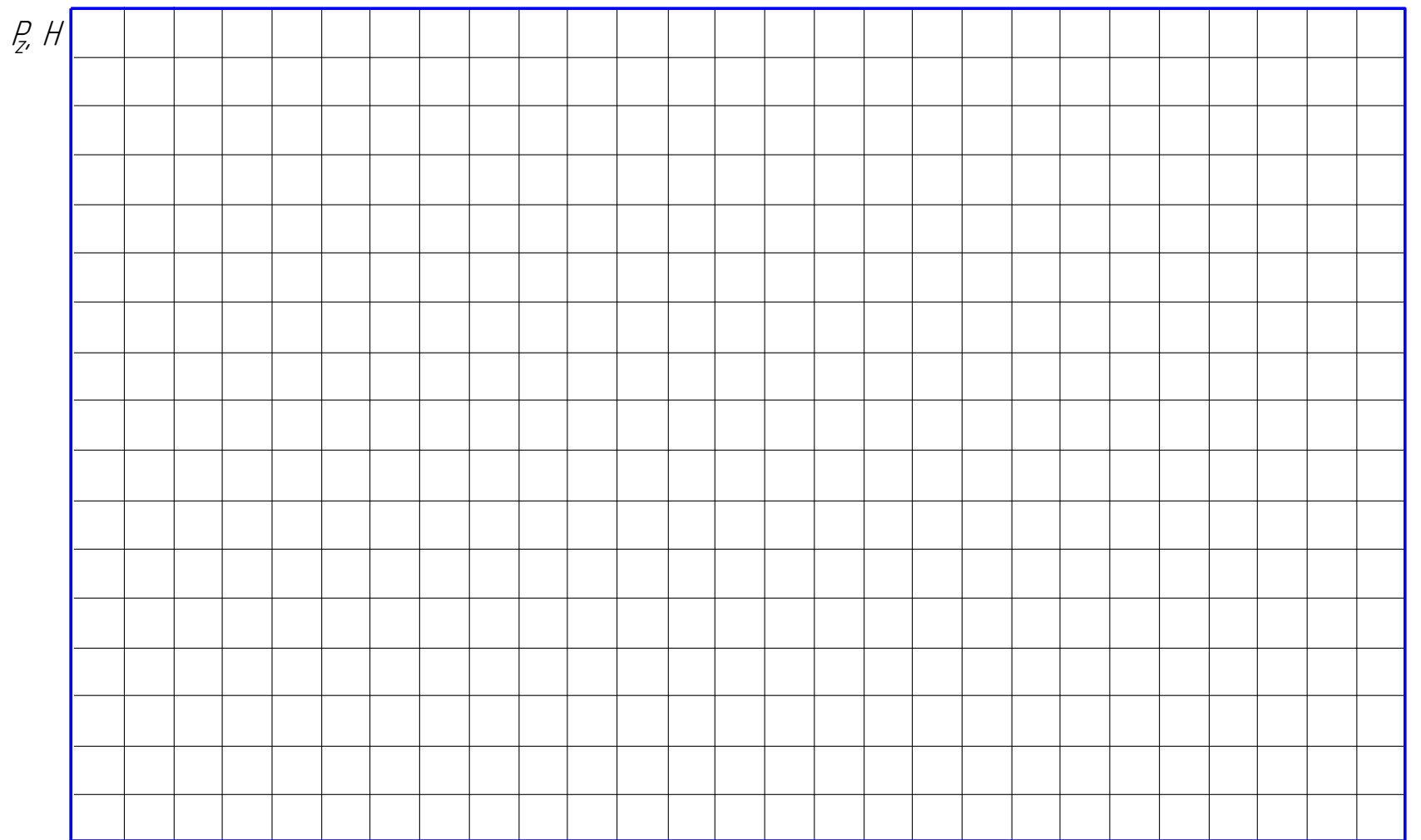


Рисунок 2.5 – Тарировочный график механического динамометра

$\delta, \text{дел}$

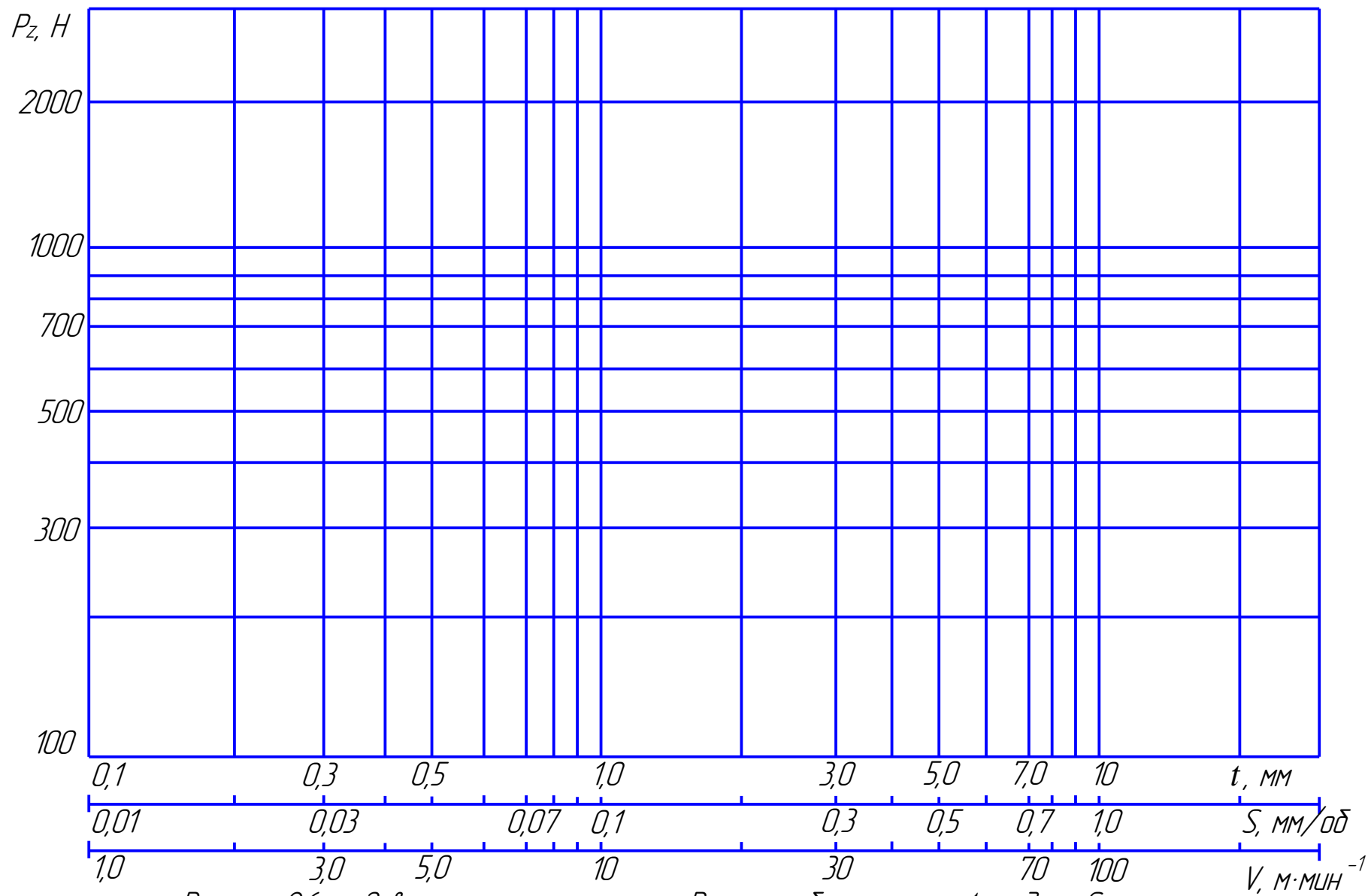


Рисунок 2.6 – Зависимость силы резания  $P_z$  от глубины резания  $t$ , подачи  $S$  и скорости резания  $V$  в двойных логарифмических координатах

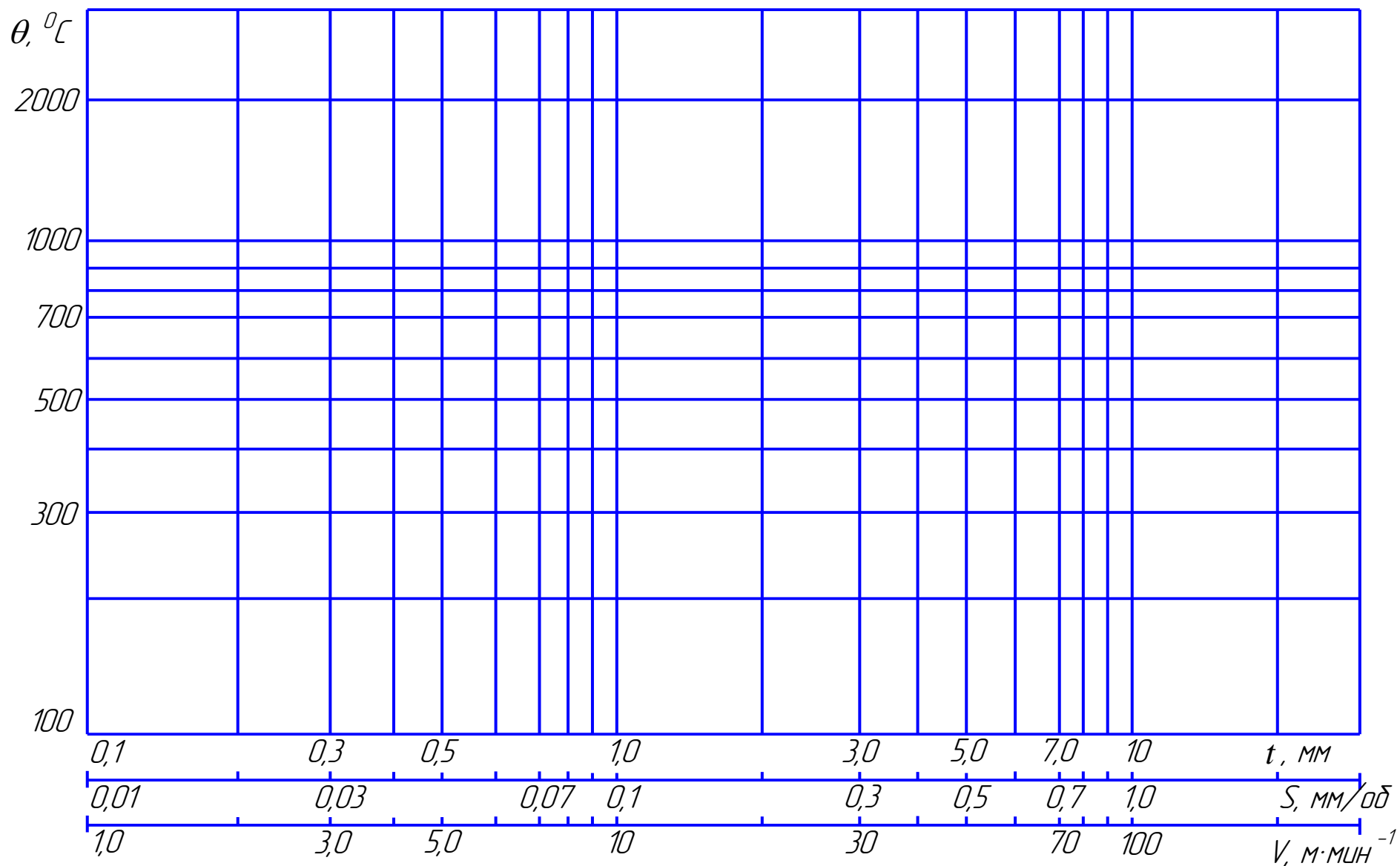


Рисунок 2.7 – Зависимость температуры в зоне резания  $\theta$  от глубины резания  $t$ , подачи  $S$  и скорости резания  $V$  в двойных логарифмических координатах

ВЫВОДЫ: (объяснить влияние  $t$ ,  $S$  и  $V$  на силу резания и температуру в зоне резания; привести влияние других факторов на силу резания и температуру).

---

---

---

---

---

---

Работу выполнил:

---

Работу принял:

---

## РАБОТА №3

### ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПРИ ТОЧЕНИИ И ОБРАБОТКЕ ОБКАТКОЙ ШАРИКОМ

#### Домашнее задание

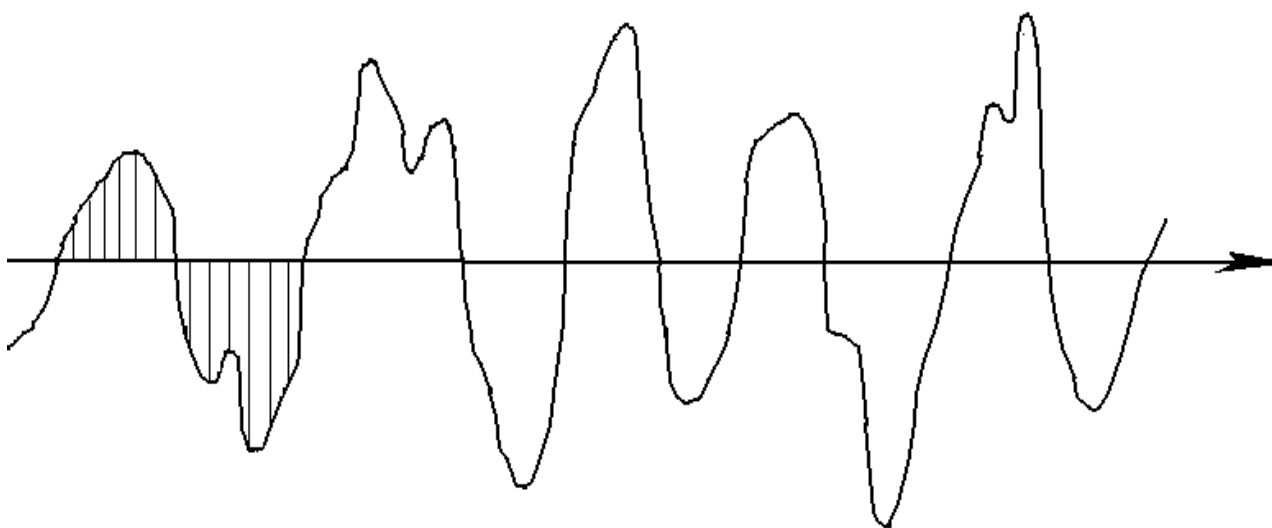
1. На схематическом изображении шероховатости поверхности указать ее параметры оценки.
2. Дать определение шероховатости поверхности и привести параметры ее оценки.
3. Указать методы определения шероховатости поверхности.
4. Подготовиться по контрольным вопросам.

#### Лабораторное задание

1. Изучить методы и конструкции приборов для измерения шероховатости.
2. Поставить четыре серии опытов по влиянию скорости резания, подачи, вспомогательного угла в плане и обкатки шариком на шероховатость поверхности.
3. Обработать опытные данные и получить зависимость вида:  
 $R_a = C_v \cdot V^x$ ;      $R_a = C_s \cdot S^y$ ;      $R_a = C_{\phi 1} \cdot \phi_1^u$ ;      $R_a = C_i \cdot i^z$ .

#### Выполнение работы

1. Выполните пункт 1 домашнего задания.



*Рисунок 3.1- Шероховатость поверхности*

2. Что называется шероховатостью поверхности?

Поясните параметры количественной оценки шероховатости поверхности.

---

---

---

---

---

---

---

---



### 3. Методы определения шероховатости поверхности.

---

---

---

---

---

---

### 4. Сведения о материале заготовки и режущем инструменте.

---

---

---

---

---

---

### 5. Определить зависимость шероховатости поверхности от скорости резания.

Эксперимент проводится при постоянной подаче и глубине резания.

$S =$  мм/об;  $t =$  мм.

Таблица 3.1

$n, \text{мин}^{-1}$			
$V, \text{м} \cdot \text{мин}^{-1}$			
$R_a, R_z, \text{мкм}$			

### 6. Определить зависимость шероховатости поверхности от подачи.

Эксперимент проводится при постоянной скорости и глубине резания.

$n =$  мин<sup>-1</sup>;  $V =$  м/мин;  $t =$  мм.

Таблица 3.2

$S, \text{мм/об}$			
$R_a, R_z, \text{мкм}$			

### 7. Определить зависимость шероховатости поверхности от вспомогательного угла в плане $\phi_1$ .

Эксперимент проводится при постоянной подаче, скорости и глубине резания.

$S =$  мм/об;  $n =$  мин<sup>-1</sup>;  $V =$  м/мин;  $t =$  мм.

Таблица 3.3

$\phi_1, \text{град.}$			
$R_a, R_z, \text{мкм}$			

### 8. Определить зависимость шероховатости поверхности от натяга при обкатывании шариком.

Эксперимент проводится с помощью одношарикового обкатника жесткого действия ( $D_{\text{ш}} =$  мм) при  $n =$  мин<sup>-1</sup>;  $V =$  м/мин;  $S =$  мм/об.

Таблица 3.4

$i, \text{мм.}$			
$R_a, R_z, \text{мкм}$			

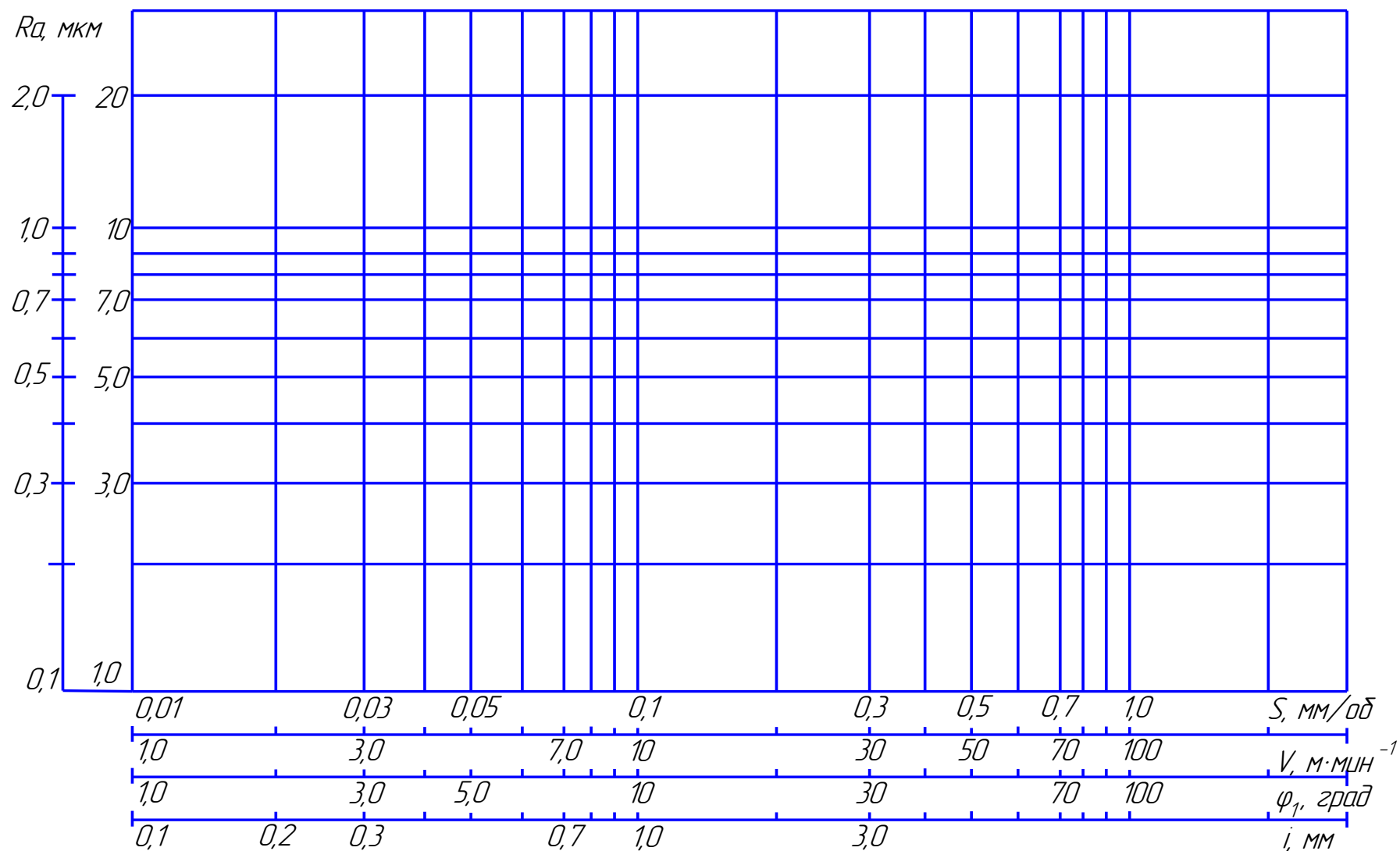


Рисунок 3.2 – Зависимость шероховатости поверхности от скорости резания  $V$ , подачи  $S$ , вспомогательного угла в плане  $\phi_1$  и натяга при обкатке шариком  $i$  в двойных логарифмических координатах

9. В двойных логарифмических координатах построить зависимости шероховатости поверхности от скорости резания, подачи, вспомогательного угла в плане, натяга при обкатывании шариком.
10. Установить зависимости
- $$R_a = C_v \cdot V^x; \quad R_a = C_s \cdot S^y; \quad R_a = C_{\phi 1} \cdot \phi_1^u; \quad R_a = C_i \cdot i^z.$$

**ВЫВОДЫ:** (показать, как влияют элементы режима резания, вспомогательный угол в плане и натяг деформирующего элемента на шероховатость обработанной поверхности).

Работу выполнил: \_\_\_\_\_  
Работу принял: \_\_\_\_\_

## РАБОТА №4

### НАСТРОЙКА ДЕЛИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ РАБОТ

#### Домашнее задание

1. Привести схемы нарезания зубьев зубчатых колес методом копирования.
2. Уточнить кинематические схемы делительной головки при простом, сложном делениях и фрезеровании спиральных канавок.
3. Подготовиться по контрольным вопросам.

#### Лабораторное задание

1. Изучить конструкцию делительной головки УДГ-200.
2. Приобрести навыки настройки делительной головки на простое, сложное деления и на фрезерование винтовых канавок.
3. Нарезать цилиндрическое зубчатое колесо.

#### Выполнение работы

1. Основные данные универсальной делительной головки:

тип или модель \_\_\_\_\_  
завод изготовитель \_\_\_\_\_  
характеристика \_\_\_\_\_  
высота центров \_\_\_\_\_  
число отверстий в делительном диске (лимбе):  
первая сторона \_\_\_\_\_  
вторая сторона \_\_\_\_\_  
число зубьев сменных колес гитары \_\_\_\_\_

2. Настроить делительную головку на простое деление, полагая, что  $Z =$  ;  $m =$  мм.

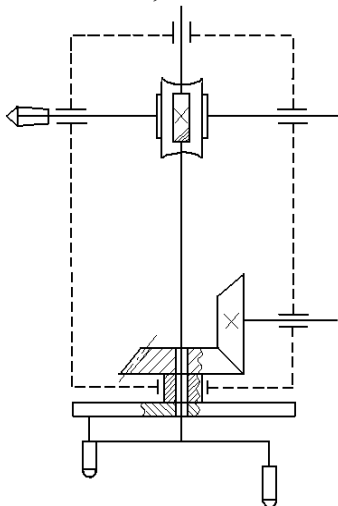


Рисунок 4.1 - Кинематическая схема делительной головки при простом делении  
Число оборотов рукоятки определяется из выражения

$$n = \frac{J}{Z},$$

где  $J$  - характеристика делительной головки ( $J=40$ );  
 $Z$  - число заданных делений (зубьев).

Диаметр заготовки определяется из выражения

$$D_{\text{заг}} = m \cdot (Z + 2), \text{ мм},$$

где  $m$  - модуль зуба, мм.

3. Настроить делительную головку на сложное деление, полагая, что  $Z =$  ;

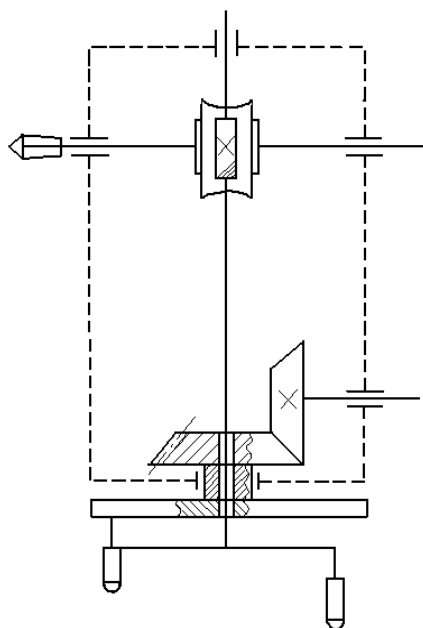


Рисунок 4.2- Кинематическая схема делительной головки при сложном делении

Принимаем  $Z_0 =$  ; тогда  
где  $Z_0$  - приближенное число.

$$n = \frac{1}{Z_0},$$

Передаточное отношение сменных колес гитары определяется из выражения

$$i = \frac{1 \cdot (Z_0 - Z)}{Z_0},$$

но \_\_\_\_\_; тогда  $a =$   
 \_\_\_\_\_  $b =$   
 \_\_\_\_\_  $c =$   
 \_\_\_\_\_  $d =$   
 \_\_\_\_\_

4. Настроить делительную головку на фрезерование спиральной канавки, полагая, что  $Z =$

расчетный диаметр изделия  $D =$  мм;

шаг спирали  $t_p =$  мм;

шаг ходового винта стола станка  $t_{х.в.} =$  мм

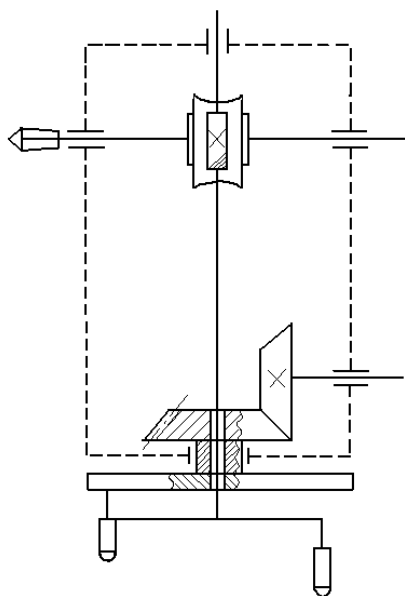


Рисунок 4.1 - Кинематическая схема делительной головки при фрезеровании спиральных канавок

Угол поворота стола станка определяется из выражения

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\pi \cdot D}{t_p},$$

откуда  $\beta =$

Передаточное отношение зубчатых колес гитары определяется по зависимости

$$i = \frac{J \cdot t_{х.в.}}{t_p},$$

но \_\_\_\_\_; тогда  $a =$   
 \_\_\_\_\_  $b =$   
 \_\_\_\_\_  $c =$   
 \_\_\_\_\_  $d =$

5. Начертить схемы нарезания зубчатых колес методом копирования.

*Рисунок 4.4 - Схемы нарезания зубчатых колес дисковой (а) и пальцевой (б) модульными фрезами*

**ВЫВОДЫ:** (о применимости делительных головок, преимущества и недостатки нарезания зубчатых колес методом копирования).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Работу выполнил: \_\_\_\_\_  
Работу принял : \_\_\_\_\_

## РАБОТА №5

### ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СВЕРЛ, ЗЕНКЕРОВ, РАЗВЕРТОК И ФРЕЗ

#### Домашнее задание

1. Дать определение сверлу, зенкеру, развертке, фрезе и привести их классификацию.
2. На эскизах: сверло спиральное, зенкер с винтовой канавкой, развертка ручная цельная, фреза дисковая (торцевая или цилиндрическая) указать конструктивные и геометрические параметры.
3. Подготовиться по контрольным вопросам.

#### Лабораторное задание

Измерить конструктивные элементы и геометрические параметры инструмента (по заданию преподавателя) и результаты занести в журнал.

#### Выполнение работы

1. Что называется сверлом? Приведите классификацию и на эскизе сверла, в проекциях с необходимыми сечениями, покажите буквами размеры и обозначьте все углы.

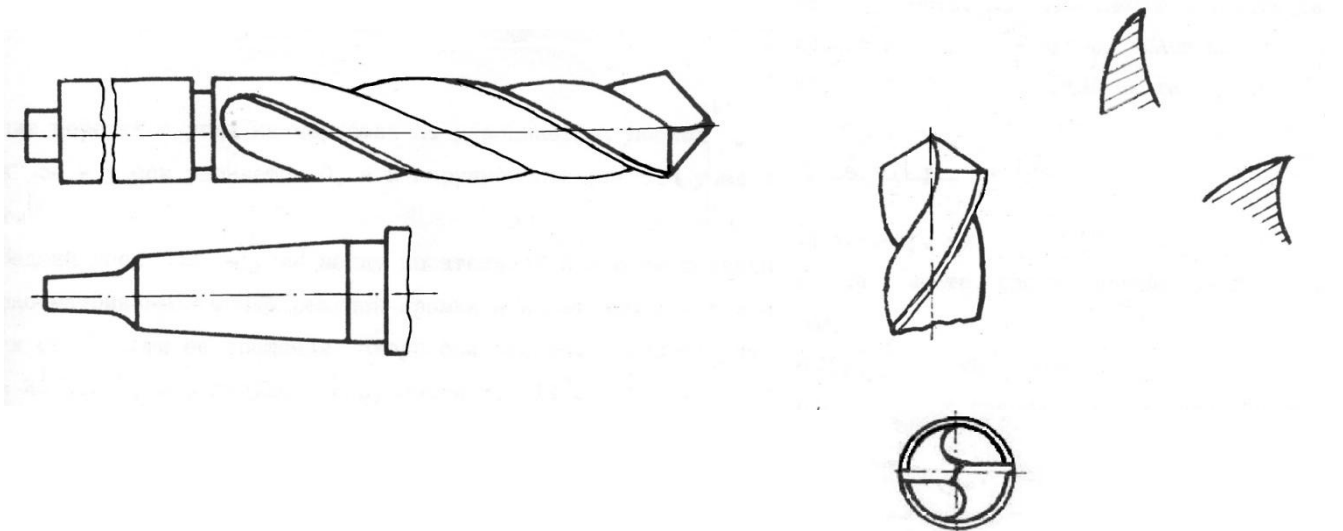


Рисунок 5.1 - Конструктивные элементы и геометрические параметры спирального сверла

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Определить и записать следующие данные о сверле:

наименование сверла \_\_\_\_\_  
материал режущей части \_\_\_\_\_  
диаметр сверла  $D =$  \_\_\_\_\_, мм.  
длина сверла  $L =$  \_\_\_\_\_, мм.



длина рабочей части  $l =$  , мм.  
 толщина поперечной кромки  $h =$  , мм.  
 угол при вершине сверла  $2\varphi^0 =$   
 угол наклона поперечной кромки  $\psi^0 =$   
 угол наклона винтовой канавки  $\omega^0 =$

3. Что называется зенкером? На эскизе зенкера покажите составные части и обозначьте углы. Приведите классификацию зенкеров.

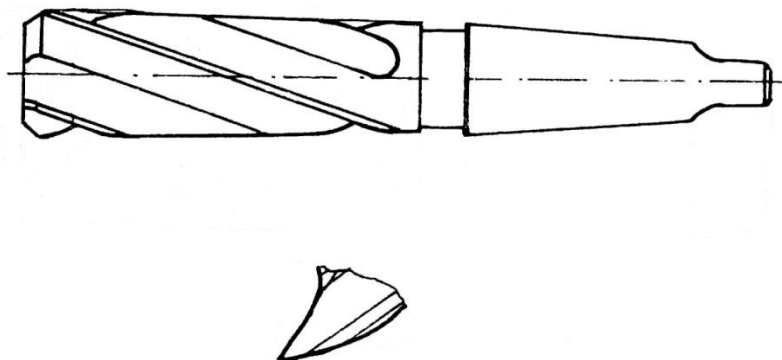


Рисунок 5.2- Конструктивные элементы и геометрические параметры зенкера

4. Определить и записать следующие данные о зенкере:

наименование \_\_\_\_\_

материал режущей части \_\_\_\_\_

диаметр зенкера  $D =$  , мм.

длина зенкера  $L =$  , мм.

длина рабочей части  $l =$  , мм.

число зубьев  $Z =$  , шт.

угол при вершине  $\varphi^0 =$

угол обратного конуса  $\varphi_1^0 =$

угол наклона винтовой канавки  $\omega^0 =$

главный задний угол  $\alpha^0 =$

передний угол  $\gamma^0 =$

5. Что такое развертка? Приведите классификацию. На эскизе развертки покажите составные части и обозначьте все углы.

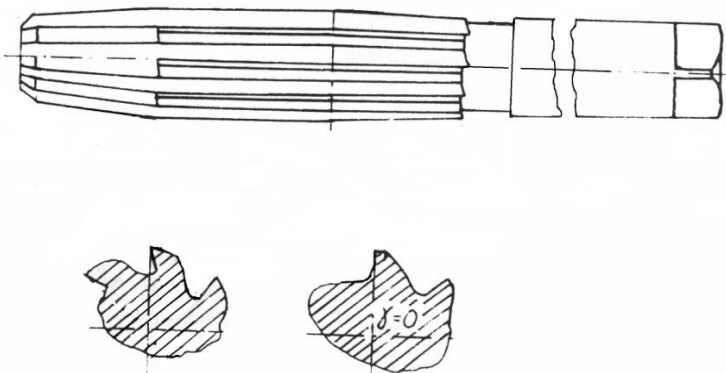


Рисунок 5.3 - Конструктивные элементы и геометрические параметры развертки

6. Определить и записать следующие данные о развертке:

наименование развертки \_\_\_\_\_

материал развёртки \_\_\_\_\_

диаметр развертки  $D =$  , мм.

длина развертки  $L =$  , мм.

длина рабочей части  $l =$  , мм.

число зубьев  $Z =$  , шт.

угол при вершине  $\varphi^0 =$

угол обратного конуса  $\varphi_1^0 =$

угол наклона винтовой канавки  $\omega^0 =$

главный задний угол  $\alpha^0 =$

передний угол  $\gamma^0 =$

7. Что такое фреза? Приведите классификацию. На эскизе фрезы покажите составные части и обозначьте все углы.

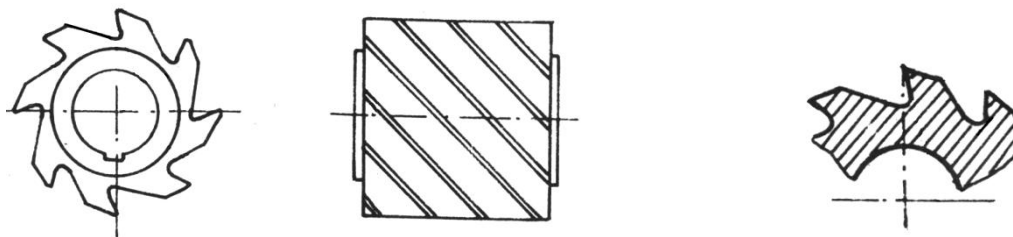


Рисунок 5.4 - Конструктивные и геометрические параметры фрезы

8. Определить и записать следующие данные о фрезе:

наименование фрезы \_\_\_\_\_

материал режущей части \_\_\_\_\_

диаметр фрезы  $D =$  , мм.

число зубьев  $Z =$  , шт.

ширина фрезы  $B =$  , мм.

угол наклона зубьев  $\omega^0 =$

шаг спирали  $H = \pi \cdot D \cdot \operatorname{ctg} \omega$   $H =$  , мм

передний угол  $\gamma_T^0 =$

главный задний угол  $\alpha_T^0 =$

угол заострения  $\beta_T^0 =$

передний угол в нормальной плоскости  $\gamma_H^0 =$

главный задний угол в нормальной плоскости  $\alpha_H^0 =$

шаг зубьев в нормальной плоскости  $t_H = t_T \cos \omega$   $t_H =$  , мм.

шаг зубьев в торцевом сечении  $t_T = \pi \cdot D / Z$   $t_T =$  , мм

ВЫВОДЫ: (порядок обработки отверстий высокой точности; точность и шероховатость поверхности, достигаемая сверлением, зенкерованием, развертыванием, фрезерованием; зависимость угла заточки сверла от твердости обрабатываемого материала; производительность фрезерования цилиндрической и торцевой фрезами; и др.).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Работу выполнил: \_\_\_\_\_  
Работу принял: \_\_\_\_\_

## РАБОТА №6

### ИЗУЧЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ СХЕМ И КОНСТРУКЦИЙ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

#### Домашнее задание

1. Привести условное обозначение основных элементов кинематических схем металлорежущих станков и указать передаточные отношения между ведущим и ведомым звеном.
2. Подготовиться по контрольным вопросам.

#### Лабораторное задание

1. По кинематическим схемам станков составить уравнения кинематических цепей для механизмов главного движения и подачи станков 1К62 и 6М80.
2. По уравнениям кинематических цепей механизмов главного движения и подачи определить максимальную и минимальную частоту вращения шпинделя, а также максимальную и минимальную скорость перемещения суппорта или стола.

#### Выполнение работы

1. Условные обозначения элементов кинематических схем станков и их названия.

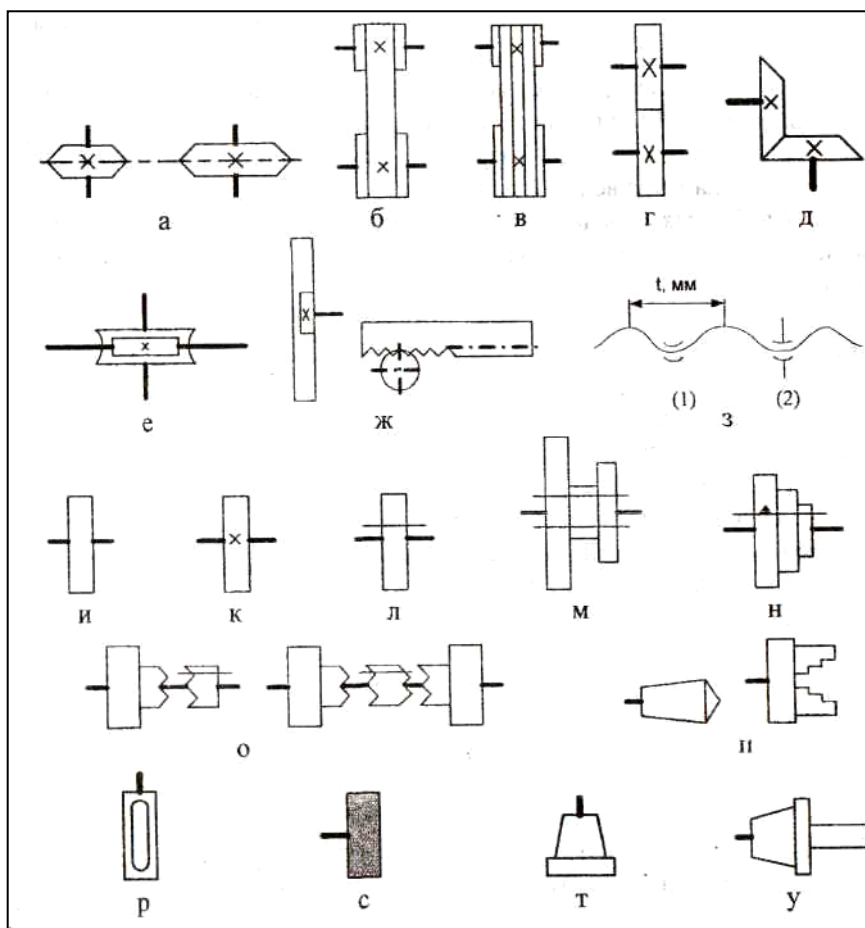


Рисунок 6.1 – Условные обозначения элементов кинематических схем металлорежущих станков:



Уравнение кинематической цепи механизма поперечной подачи

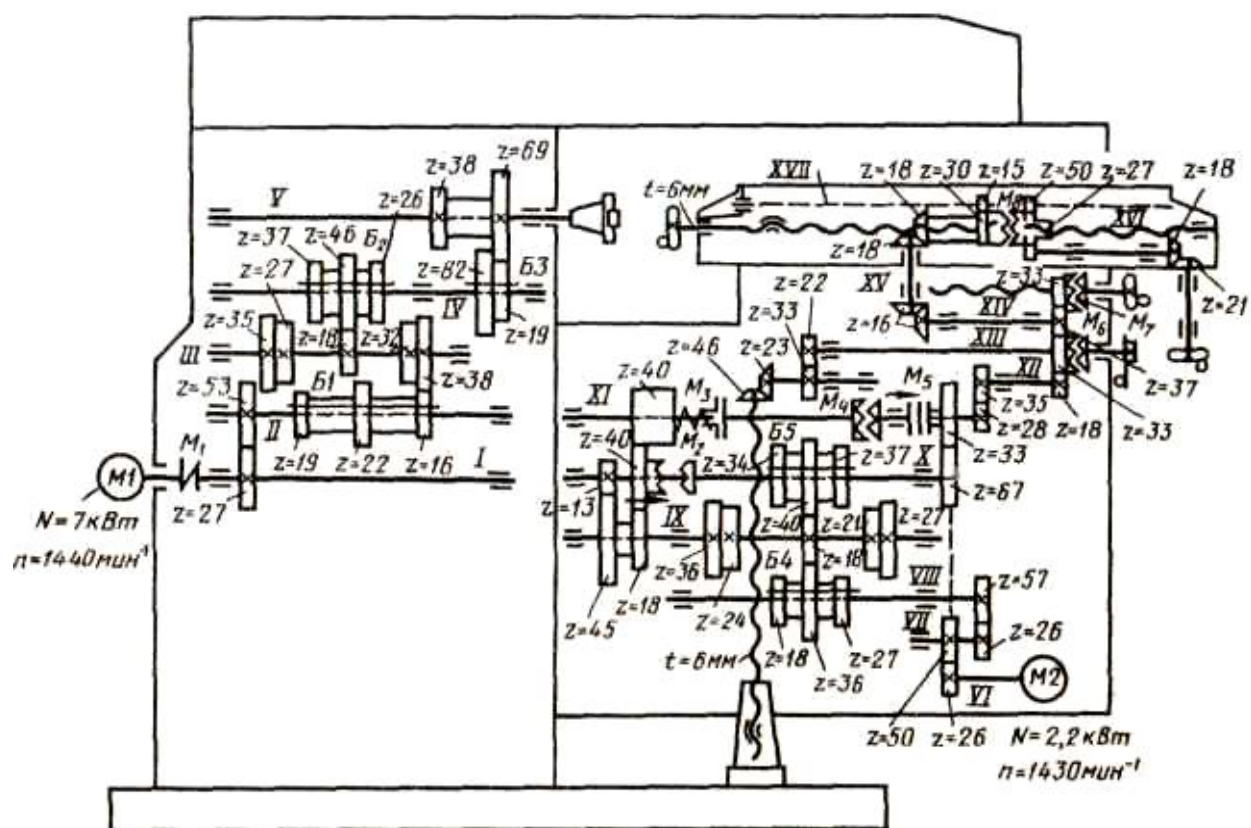


Рисунок 6.3 – Кинематическая схема станка 6P82Г

Уравнение кинематической цепи механизма главного движения

Уравнение кинематической цепи механизма продольной подачи

Уравнение кинематической цепи механизма поперечной подачи

Уравнение кинематической цепи механизма вертикальной подачи

Работу выполнил:

\_\_\_\_\_

Работу принял:

\_\_\_\_\_

## РАБОТА №7

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ

#### Домашнее задание

- 1 Привести основные понятия производственного и технологического процессов.
- 2 Привести исходные данные для проектирования технологического процесса механической обработки детали.
- 3 Дать определение понятию «режим резания» и привести зависимости для определения его элементов при точении.
- 4 Подготовиться по контрольным вопросам.

#### Лабораторное задание

- 1 По чертежу детали выбрать вид заготовки, операции, оборудование, технологическую оснастку, назначить режим резания для двух – трёх переходов, определить норму времени на операцию.
- 2 Ознакомиться с порядком заполнения технологической документации.

#### Выполнение работы

1 Основные понятия:  
Производственный процесс –

Технологический процесс –

Технологическая операция –

Технологический переход –

Вспомогательный переход –

Рабочий ход –

Установ –

Позиция –

Приём –



2 Исходные данные для проектирования технологического процесса механической обработки детали:

3 Режим резания –

4 Проектирование технологического процесса механической обработки детали.

4. 1 Исходные данные:

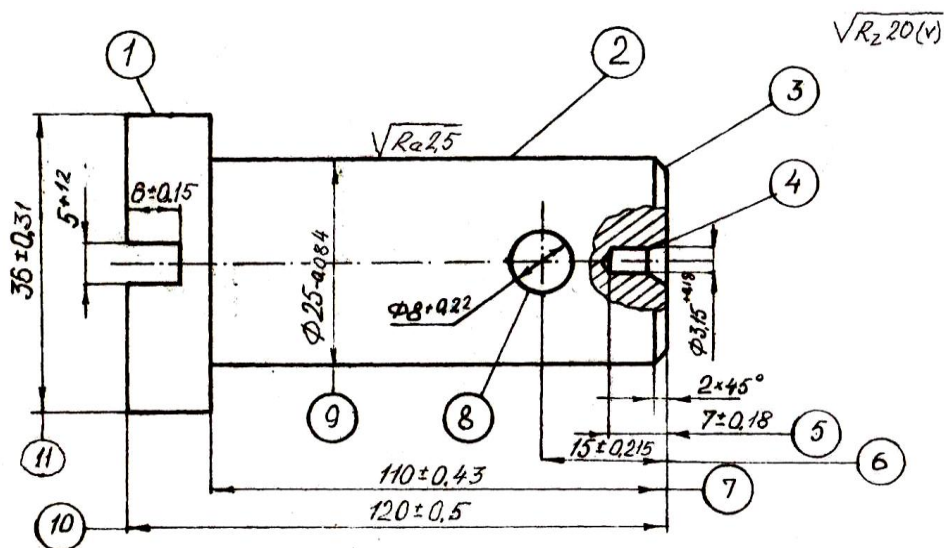


Рисунок 7.1 – Рабочий чертёж пальца  
Материал – сталь 45 ГОСТ 1050–94. Число деталей – 10.

4.2 Выбор вида заготовки и её размеров.

Рисунок 7.2 – рабочий чертёж заготовки

4.3 Технологический маршрут и наименование операций:

005 Токарная

010 Фрезерная

025 Сверлильная

4.4 Выбор оборудования, технологической оснастки и средств измерения к операциям.

005 Токарная:

010 Фрезерная:

015 Сверлильная:

4.5 Содержание токарной операции, наименование переходов, определение режимов резания, нормирование операции и переходов.

4.6 Содержание фрезерной операции, наименование переходов, определение режимов резания, нормирование операции и переходов.

4.6 Содержание сверлильной операции, наименование переходов, определение режимов резания, нормирование операции и переходов.

Работу выполнил: \_\_\_\_\_  
Работу принял: \_\_\_\_\_

[illegible]

[illegible]

## **ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная**

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн.2: учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений / В.Ф. Карпенков, Л.Г. Баграмов, В.Н. Байкалова и др. – М.: КолосС, 2006. – 311 с.
2. Некрасов, С.С. Обработка материалов резанием / С.С. Некрасов. – М.: Колос, 1997. – 320 с.
3. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению / Под общ. ред. С.С. Некрасова. – М.: Колос, 1983. – 256 с.
4. Спицын, И.А. Обработка материалов резанием: учебное пособие / И.А. Спицын, А.А. Орехов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2004. – 98 с.
5. Спицын, И.А. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей: учебное пособие / И.А. Спицын, А.А. Орехов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – 112 с.
6. Спицын, И.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / И.А. Спицын, А.А. Орехов. – 6-е изд., переработ. и доп. – Пенза: РИО ПГСХА, 2008. – 45 с.

### **Дополнительная**

1. Гапонкин, В.А. Обработка резанием, металлорежущий инструмент и станки / В.А. Гапонкин, Л.К. Лукашев, Г.Т. Суворова. – М.: Машиностроение, 1990. – 448 с.
2. Матвеев, В.А. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве / В.А. Матвеев, И.И. Пустовалов. – М.: Колос, 1979. – 288 с.
3. Методическое пособие к расчету технологической карты на восстановление деталей машин / П.А. Власов, В.А. Степанов, И.А. Спицын и др. – Пенза, 1990. – 68 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Работа № 1. Геометрические параметры токарных резцов и их измерение.....	3
Работа № 2. Влияние элементов режима резания на силу резания и температуру при точении.....	7
Работа № 3. Влияние элементов режима резания на шероховатость при точении и обработке обкаткой шариком.....	15
Работа № 4. Настройка делительной головки на различные виды работ.....	19
Работа № 5. Изучение конструкций и геометрических параметров сверл, зенкеров, разверток и фрез.....	23
Работа № 6. Изучение кинематических схем и конструкций металлорежущих станков.....	27
Работа № 7. Разработка технологического процесса механической обработки детали.....	31
Литература.....	37

**Иван Алексеевич Спицын  
Алексей Александрович Орехов**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И  
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Раздел «Обработка материалов резанием»**

*Рабочая тетрадь для лабораторных работ*

Редактор Спицын И.А.  
Компьютерная верстка Орехова А.А., Спицына И.А.  
Корректор Епифанова Т.В.

---

Подписано в печать \_\_\_\_\_  
Бумага \_\_\_\_\_  
Усл. печ. л. \_\_\_\_\_

Тираж 120 экз.

Формат 60×84/8  
Отпечатано на ризографе  
Заказ № \_\_\_\_\_

---

РИО ПГСХА  
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30