

# Нормирование фрезерных работ.

Глубина резания принимается:

- черновое фрезерование – 3...8 мм;
- чистовое фрезерование – 0,5...1,5 мм.

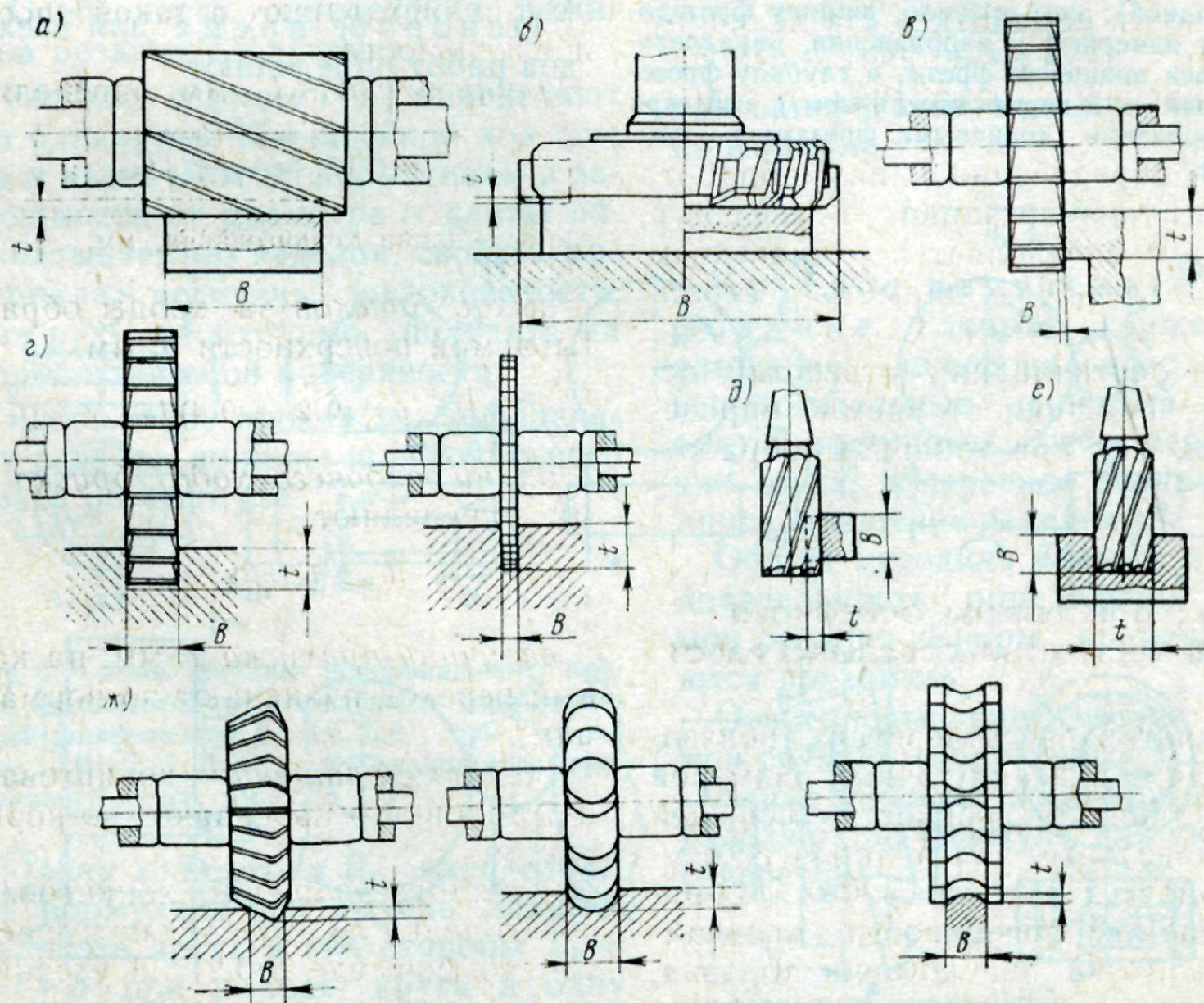


Рис. 33.4. Основные схемы резания при фрезерных работах:

а — обработка плоскости цилиндрической фрезой; б — обработка плоскости торцевой фрезой; в — обработка плоскости дисковой фрезой; г — фрезерование пазов дисковой фрезой; д — обработка плоскости концевой фрезой; е — фрезерование пазов концевой фрезой; ж — фрезерование фасонными фрезами

## Пример расчёта фрезерной операции.

Операция – фрезерная.

Профрезеровать начисто поверхность шириной 55 мм и длиной 73 мм на глубину 3 мм после наварки. Материал детали – серый чугун СЧ 21-40, твёрдость HB 170-241.

Распределяем глубину резания:  
черновое фрезерование – 2,5 мм;  
чистовое фрезерование – 0,5 мм.

Переход 2 – профрезеровать начерно  
поверхность шириной 55 мм  
и  
длиной 73 мм  
на глубину 2,5 мм.

1 Расчёт режимов резания  
на 2-й переход

1.1 Выбор подачи

$S_{\text{об.т.1}} = 1,2 \text{ мм/об}$  – принимаем фрезе  $\varnothing 60$   
шириной 50мм  
с числом зубьев  $Z =$

## 1.2 Определение скорости резания и числа оборотов фрезы

$V_{T1}=46$  м/мин;  $n_{T1}=245$  об/мин –  
- таблица 108[2].

## 1.3 Корректировка скорости резания и числа оборотов

$$\begin{aligned} V_{p1} &= V_{T1} \cdot K_M \cdot K_{x1} \cdot K_{mp} = \\ &= 46 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1 = 11,5 \text{ м/мин}, \quad (1.1) \end{aligned}$$

где  $K_M = 0,5$  - коэффициент корректировки  
в

зависимости от материала  
детали - таблица 111[2];

$K_{x1} = 0,5$  - коэффициент корректировки  
в

зависимости от состояния  
поверхности детали  
- таблица 111[2];



$K_{mp} = 1$  - коэффициент корректировки в зависимости от материала инструмента – фреза из стали

P18

- таблица 113[2];

$$\begin{aligned} n_{p1} &= n_{T1} \cdot K_m \cdot K_{x1} \cdot K_{mp} = \\ &= 245 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1 = 61,25 \text{ об/мин. (1.2)} \end{aligned}$$

1.4 Выбираем горизонтально-фрезерный станок модели 6М82Г с:

$$n_{\phi 1} = 80 \text{ об/мин}, \quad S_{m1} = 100 \text{ мм/мин}$$

( $S_{m1}$  – минутная подача)

1.5 Расчёт подачи на один оборот фрезы

$$S_{об.\phi 1} = \frac{S_{m1}}{n_{\phi 1}} = \frac{100}{80} = 1,25 \text{ мм / об.} \quad (1.3)$$



## 2 Расчёт норм времени на 2-й переход

### 2.1 Расчёт основного времени

$$t_{o1} = \frac{Li}{n_{\phi 1} S_{об.\phi 1}} = \frac{88,6 \cdot 2}{80 \cdot 1,25} = 1,77 \text{ мин}, \quad (1.4)$$

где  $L = l + y = 73 + 15,6 = 88,6 \text{ мм}, \quad (1.5)$

$l = 73 \text{ мм}$  – длина поверхности;

$$y = y_1 + y_2 = 13,1 + 2,5 = 15,6 \text{ мм}, \quad (1.6)$$

$y_1 = 13,1 \text{ мм}$  – величина врезания фрезы – таблица 120[2];

$y_2 = 2,5 \text{ мм}$  – перебег фрезы - таблица 120[2];

$i = 2$  – число проходов (т.к. ширина поверхности 55мм а ширина фрезы 50мм).

## 2.2 Определение вспомогательного времени на установку детали

$t_{в1} = 1,4$  мин – таблица 125[2].

## 2.3 Определение вспомогательного времени, связанного с проходом

$$t_{вп1} = t'_{вп1} + t''_{вп1} = 0,7 + 0,1 = 0,8 \text{ мин, (1.7)}$$

где  $t'_{вп1} = 0,7$  мин – на первый проход –  
таблица 126[2];

$t''_{вп1} = 0,1$  мин – на последующий (2-й)  
проход

- таблица 126[2].

Переход 3 – профрезеровать начисто  
поверхность шириной 55 мм  
длиной 73 мм  
на глубину 0,5мм.

3 Расчёт режимов резания на 3-й переход

3.1 Выбор подачи

$S_{\text{об.т2}} = 0,6 \text{ мм/об}$  – таблица 106[2].

## 3.2 Определение скорости резания и числа оборотов фрезы

$V_{T2} = 49 \text{ м/мин}$  – таблица 108[2];  
 $n_{T2} = 256 \text{ об/мин}$  – таблица 108[2].

### 3.3 Корректировка скорости резания и числа оборотов фрезы

$$\begin{aligned} V_{p2} &= V_{T2} \cdot K_M \cdot K_{x2} \cdot K_{mp} = \\ &= 49 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 = 24,5 \text{ м/мин, (1.8)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n_{p2} &= n_{T2} \cdot K_M \cdot K_{x2} \cdot K_{mp} = \\ &= 256 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 = 128 \text{ об/мин, (1.9)} \end{aligned}$$

где  $K_M = 0,5$  – таблица 111[2];  
 $K_{x2} = 1$  – поверхность чистая  
- таблица 112[2];  
 $K_{mp} = 1$  – фреза из стали P18.

3.4 Чистовое фрезерование производится на том-же горизонтально-фрезерном станке 6М82Г с:

$$\begin{aligned} n_{\phi 2} &= 125 \text{ об/мин;} \\ S_{m2} &= 80 \text{ мм/мин.} \end{aligned}$$

3.5 Расчёт подачи на один оборот фрезы

$$S_{об.\phi 2} = \frac{S_{m2}}{n_{\phi 2}} = \frac{80}{125} = 0,64 \text{ мм / об.} \quad (1.10)$$

## 4 Расчёт норм времени на 3-й переход

### 4.1 Расчёт основного времени

$$t_{o2} = \frac{Li}{n_{\phi 2} S_{об 2}} = \frac{88,6 \cdot 2}{125 \cdot 0,64} = 2,22 \text{ мин}, \quad (1.11)$$

где  $L = 88,6$  мм – формула (1.5);  
 $i = 1$  – п. 2.1.



## 4.2 Расчёт вспомогательного времени, связанного с проходом

$$t_{\text{вп2}} = t'_{\text{вп2}} + t''_{\text{вп2}} = 0,7 + 0,1 = 0,8 \text{ мин, (1.12)}$$

где  $t'_{\text{вп2}} = 0,7$  мин – вспомогательное время на первый проход –  
таблица 126[2];

$t''_{\text{вп2}} = 0,1$  мин - вспомогательное время на последующие  
проходы  
– таблица 126[2].

## 4.3 Расчёт оперативного времени

$$t_{\text{оп}} = t_{\text{o1}} + t_{\text{o2}} + t_{\text{в1}} + t_{\text{вп1}} + t_{\text{вп2}} =$$

$$= 1,77 + 2,22 + 1,4 + 0,8 + 0,8 = 6,99$$

мин.(1.13)

## 4.4 Расчёт дополнительного времени

$$t_{\text{дон}} = \frac{t_{\text{он}} K}{100} = \frac{6,99 \cdot 7}{100} = 0,49 \text{ мин}, \quad (1.14)$$

где  $k = 7\%$  - таблица 14[2].

## 4.5 Расчёт штучного времени

$$\begin{matrix} T_{\text{шт}} \\ (1.15) \end{matrix} = t_{\text{оп}} + t_{\text{доп}} = 6,99 + 0,49 = 7,48 \text{ мин.}$$

## 4.6 Определение подготовительно-заключительного времени

$t_{п-з} = 24$  мин – таблица 127[2].

## 4.7 Расчёт технической нормы времени

$$T_H = T_{um} + \frac{t_{n-3}}{n} = 7,48 + \frac{24}{1} = 31,48 \text{ мин}, \quad (1.16)$$

где  $n = 1$  – количество деталей в партии.

