

**Тема 3.5.2 Техническое
нормирование станочных
работ.**

При выполнении расчётов пользуются *нормировочными таблицами* по станочным работам.

Нормирование токарных работ.

Обтачивание наружных цилиндрических поверхностей.

Цилиндрические поверхности обычно обтачивают в два или несколько проходов: сначала снимают начерно большую часть припуска (до 6 мм на диаметр), а затем «как чисто» (начисто) оставшуюся часть (до 1 мм на диаметр).

Пример расчёта токарной операции.

Операция – токарная

Переход 1 – установить деталь на станок

Переход 2 – проточить поверхность под резьбу после наплавки с $\varnothing 30$ мм до $\varnothing 27$ мм на $l = 30$ мм.

1 Расчёт режимов резания на 2-й переход

1.1 Расчёт припуска на обработку

$$h = \frac{D - d}{2} = \frac{30 - 27}{2} = 1,5 \text{ мм} , \quad (1.1)$$

где D – диаметр поверхности до
обработки, мм;

d - диаметр поверхности после
обработки, мм.

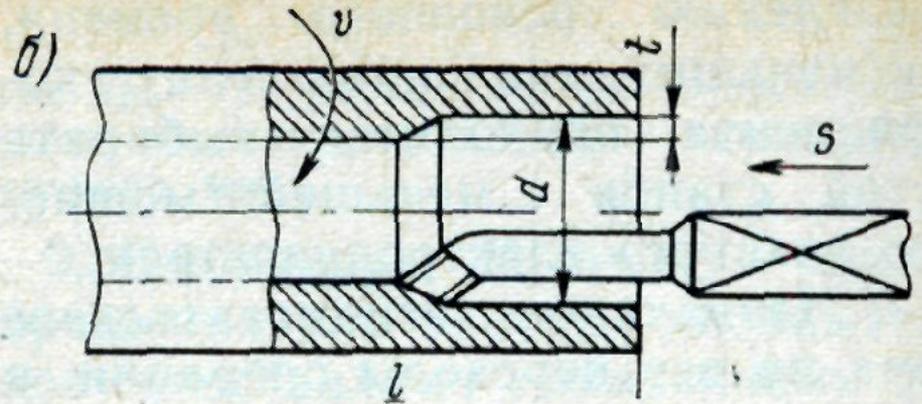
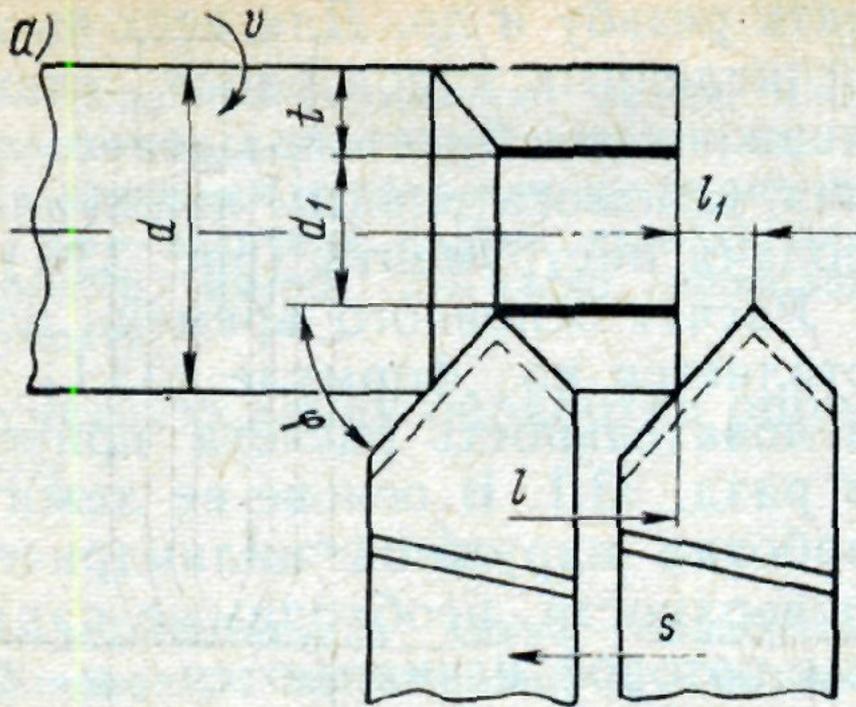


Рис. 33.1. Основные схемы резания при токарной обработке:
 а — обтачивание наружных поверхностей; б — растачивание отверстий

1.2 Расчёт глубины резания

Так как обтачивание поверхности можно произвести в один проход принимаем глубину резания

$$t = 1,5 \text{ мм.}$$

1.3 Расчёт числа проходов

$$i = \frac{h}{t} = \frac{1,5}{1,5} = 1. \quad (1.2)$$

1.4 Выбор подачи

$S_T = 0,15$ мм/об – таблица 17[2].

1.5 Определение скорости резания

$V_T = 190$ м/мин – материал детали сталь
с

$\sigma_B = 65$ кг/мм², принимаем
для обработки резец с пластинкой Т15К6,
без охлаждения – таблица 20[2].

1.6 Корректировка скорости резания

$$\begin{aligned}V_p &= V_T K_M K_{Mр} K_X K_{OX} = \\ &= 190 \cdot 0,69 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1 = \\ &= 73,5 \text{ м/мин, (1.3)}\end{aligned}$$

где $K_M = 0,69$ – коэффициент корректировки скорости резания в зависимости от обрабатываемого материала – сталь 40Х, $\sigma_B = 100 \text{ кг/мм}^2$ – таблица 21[2];

$K_{mp} = 0,8$ - коэффициент корректировки скорости резания в зависимости от материала режущей части резца – Т15К6 – таблица 24[2];

$K_x = 0,7$ - коэффициент корректировки скорости резания в зависимости от характера поверхности заготовки – поверхность после наплавки – таблица 23[2];

$K_{ох} = 1$ - коэффициент корректировки
скорости резания в зависимости
от

применения охлаждения при
обработке – без охлаждения
– таблица 25[2].

1.7 Расчёт числа оборотов детали

$$n_T = 318 \frac{V_p}{D} = 318 \frac{73,5}{30} = 778 \text{ об / мин.} \quad (1.4)$$

1.8 Подбор станка

Выбираем токарно-винторезный станок
16К20 (ВЦ = 215 мм, РМЦ = 2000 мм,
 $N_e = 10$ кВт)

$$n_{\phi} = 800 \text{ об/мин};$$

$$S_{\phi} = 0,15 \text{ мм/об.}$$

2 Расчёт норм времени на 2-й переход

2.1 Расчёт основного времени

$$t_{o1} = \frac{Li}{n_{\phi} S_{\phi}} = \frac{34 \cdot 1}{800 \cdot 0,15} = 0,28 \text{ мин.} \quad (1.5)$$

где L – длина обрабатываемой поверхности, мм;

$$L = l + y = 30 + 4 = 34 \text{ мм,} \quad (1.6)$$

где $y = 4$ мм – величина врезания и перебега инструмента –
таблица 44[2].

2.2 Определение вспомогательного времени на установку

$t_{\text{ву}} = 0,25$ мин – таблица 51 [2].

2.3 Определение вспомогательного времени, связанного с проходом

$t_{\text{вс1}} = 0,6$ мин – таблица 52[2].

Переход 3 – снять фаску 1 x 45°

3 Расчёт норм времени на 3-й переход

3.1 Определение основного времени

$t_{o2} = 0,1$ мин – таблица 45[2].

3.2 Определение времени, связанного с проходом

$t_{вс2} = 0,06$ мин – таблица 52[2].

Переход 4 – нарезать резьбу M27 x 2
на $l = 25$ мм

4 Расчёт режимов резания на 4-й переход

4.1 Определение подачи

Подача равна шагу резьбы
 $S = 2$ мм/об.

4.2 Определение числа проходов

$i = 5$ – сталь 40Х - таблица 37[2].

4.3 Определение скорости резания

$$V_T = 32 \text{ м/мин} - \text{таблица 39[2]}.$$

4.4 Корректировка скорости резания

$$\begin{aligned} V_p &= V_T K_m K_{mp} K_x K_{ox} = 32 \cdot 0,69 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = \\ &= 22,1 \text{ м/мин,} \quad (1.7) \end{aligned}$$

4.5 Расчёт числа оборотов детали

$$n_T = 318 \frac{V_p}{D} = 318 \frac{22,1}{27} = 260 \text{ об / мин.} \quad (1.8)$$

4.6 Нарезание резьбы производим на том же токарно-винторезном станке 16К20

$$n_{\phi} = 250 \text{ об/мин};$$

$$S_{\phi} = 2,0 \text{ мм/об.}$$

5 Расчёт норм времени на 4-й переход

5.1 Расчёт основного времени

$$t_{o3} = \frac{Li}{n_{\phi} S_{\phi}} = \frac{31 \cdot 5}{250 \cdot 2} = 0,31 \text{ мин}, \quad (1.9)$$

где $L = l + y = 25 + 6 = 31$ мм, (1.10)

$y = 2 \cdot 3 = 6$ мм – три шага резьбы –
- таблица 44[2].

5.2 Расчёт вспомогательного времени, связанного с проходом

$t'_{\text{впз}} = 0,03$ мин – вспомогательное время на один проход – таблица 52[2];

$$t_{\text{всз}} = t'_{\text{впз}} \cdot i = 0,03 \cdot 5 = 0,15 \text{ мин, (1.11)}$$

где $i = 5$ – п. 4.2.

6 Расчёт норм времени на операцию

6.1 Расчёт основного времени

$$t_o = t_{o1} + t_{o2} + t_{o3} =$$

$$= 0,28 + 0,1 + 0,31 = 0,69 \text{ мин. (1.12)}$$

6.2 Расчёт вспомогательного времени

$$\begin{aligned}t_{\text{вс}} &= t_{\text{вы}} + t_{\text{вс1}} + t_{\text{вс2}} + t_{\text{вс3}} = \\ &= 0,25 + 0,6 + 0,06 + 0,15 = \\ &= 1,06 \text{ мин.} \quad (1.13)\end{aligned}$$

6.3 Расчёт оперативного времени

$$t_{\text{оп}} = t_{\text{o}} + t_{\text{вс}} = 0,69 + 1,06 = 1,75 \text{ мин.}$$

(1.14)

6.4 Расчёт дополнительного времени

$$t_{\text{дон}} = \frac{t_{\text{он}} K}{100} = \frac{1,75 \cdot 8}{100} = 0,14 \text{ мин}, \quad (1.15)$$

где $k = 8\%$ - отношение дополнительного времени к оперативному в %
- таблица 14[2].

6.5 Расчёт штучного времени

$$T_{\text{шт}} = t_{\text{оп}} + t_{\text{доп}} =$$

$$= 1,75 + 0,14 = 1,89 \text{ мин.} \quad (1.16)$$

6.6 Определение подготовительно-заключительного времени

$t_{п-з} = 9$ мин – таблица 53[2].

6.8 Расчёт технической нормы времени

$$T_H = T_{ум} + \frac{t_{n-3}}{n} = 1,17 + \frac{9}{1} = 10,17 \text{ мин.} \quad (1.17)$$