

РАСЧЁТНЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ТОЧЕНИЯ

ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ (Pc)

$$P_c = \frac{ap \cdot f \cdot v_c \cdot K_s}{60 \times 10^3 \cdot \eta} \text{ (кВт)}$$

P_c (кВт) : Фактическая мощность резания
f (мм/об) : Подача на оборот
K_s (МПа) : Удельная сила резания
ap (мм) : Глубина резания
v_c (м/мин) : Скорость резания
η : (КПД станка)

(Задача) Какую мощность необходимо затратить, чтобы обработать заготовку из мягкой малоуглеродистой стали при скорости резания 120 м/мин, глубине 3мм и подаче 0.2 мм/об (КПД станка - 80%) ?

(Решение) Подставляем силу резания материала K_s=3100МПа в формулу.

$$P_c = \frac{3 \times 0.2 \times 120 \times 3100}{60 \times 10^3 \times 0.8} = 4.65 \text{ (кВт)}$$

● K_s

Обрабатываемый материал	Предел прочности (МПа) и твердость	Удельная сила резания K _s (МПа)				
		0.1 (мм/об)	0.2 (мм/об)	0.3 (мм/об)	0.4 (мм/об)	0.6 (мм/об)
Малоуглеродистые стали	520	3610	3100	2720	2500	2280
Среднеуглеродистая сталь	620	3080	2700	2570	2450	2300
Высокоуглеродистая сталь	720	4050	3600	3250	2950	2640
Инструментальная сталь	670	3040	2800	2630	2500	2400
Инструментальная сталь	770	3150	2850	2620	2450	2340
Хромомарганцевая сталь	770	3830	3250	2900	2650	2400
Хромомарганцевая сталь	630	4510	3900	3240	2900	2630
Хромомолибденовая сталь	730	4500	3900	3400	3150	2850
Хромомолибденовая сталь	600	3610	3200	2880	2700	2500
Хромоникелемолибденовая сталь	900	3070	2650	2350	2200	1980
Хромоникелемолибденовая сталь	352HB	3310	2900	2580	2400	2200
Высокопрочный чугун	46HRC	3190	2800	2600	2450	2270
Чугун марки Механит	360	2300	1930	1730	1600	1450
Серый чугун	200HB	2110	1800	1600	1400	1330

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ (v_c)

$$v_c = \frac{\pi \cdot D_m \cdot n}{1000} \text{ (м/мин)}$$

v_c (м/мин) : Скорость резания
D_m (мм) : Обрабатываемый диаметр
π (3.14) : Пи
n (мин⁻¹) : Частота вращения шпинделя

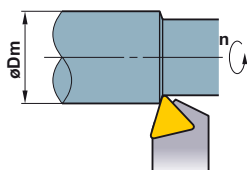
*Разделить на 1000, чтобы перевести мм в м.

(Задача) Как определить скорость резания при частоте вращения шпинделя 700 мин⁻¹ и внешнем диаметре обработки φ50 ?

(Решение) Подставляем π=3.14, D_m=50, n=700 в формулу.

$$v_c = \frac{\pi \cdot D_m \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \times 50 \times 700}{1000} = 110 \text{ м/мин}$$

Скорость резания 110м/мин.



Подача (f)

$$f = \frac{l}{n} \text{ (мм/об)}$$

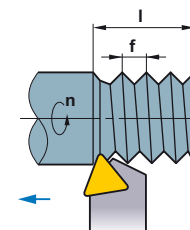
f (мм/об) : Подача на оборот
l (мм/мин) : Длина обработки в минуту
n (мин⁻¹) : Частота вращения шпинделя

(Задача) Как определить подачу на оборот, если известна частота вращения шпинделя 500мин⁻¹ и длина обработки за минуту 120мм/мин ?

(Решение) Подставим n=500, l=120 в формулу.

$$f = \frac{l}{n} = \frac{120}{500} = 0.24 \text{ мм/об}$$

Ответ: подача 0.24мм/об.



ВРЕМЯ ОБРАБОТКИ (T_c)

$$T_c = \frac{l_m}{f} \text{ (мин)}$$

T_c (мин) : Время обработки
l_m (мм) : Длина заготовки
f (мм/мин) : Длина обработки в минуту

(Задача) Сколько времени потребуется, чтобы обработать заготовку длиной 1м при частоте вращения шпинделя 1000 мин⁻¹ с подачей f=0.2 мм/об ?

(Решение) Сначала рассчитайте перемещение инструмента за 1 минуту.

$$l = f \times n = 0.2 \times 1000 = 200 \text{ мм/мин}$$

Подставим полученные данные в формулу.

$$T_c = \frac{l_m}{f} = \frac{1000}{200} = 0.5 \text{ мин}$$

0.5 × 60=30 (сек.) Ответ 30 сек.

ШЕРОХОВАТОСТЬ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ (h)

$$h = \frac{f^2}{8R_e} \times 1000 \text{ (μм)}$$

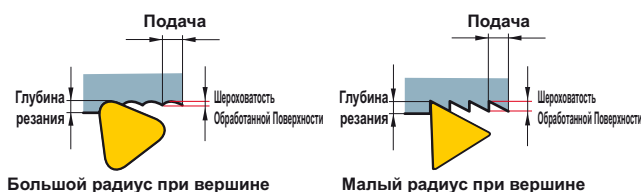
h (μм) : Шероховатость поверхности
f (мм/об) : Подача на оборот
R_e (мм) : Радиус угла пластины

(Задача) Какова теоретическая шероховатость поверхности, если радиус при вершине пластины 0.8 мм, а подача 0.2 мм/об ?

(Решение) Подставим f=0.2мм/об, R=0.8 в формулу.

$$h = \frac{0.2^2}{8 \times 0.8} \times 1000 = 6.25 \text{ μм}$$

Теоретическая шероховатость поверхности 6μм.



Большой радиус при вершине

Малый радиус при вершине