

Belegaufgabe Abtrenntechnik 2 Standzeitdifferenz beim Drehen mit Schnittüberdeckung

Werkzeug 1:

$$\begin{array}{lll} d_1 := 160\text{mm} & a_{p,1} := 4\text{mm} & \kappa_{r,1} := 90 \\ v_{ct60} := 151 \frac{\text{m}}{\text{min}} & v_{ct120} := 119 \frac{\text{m}}{\text{min}} & \\ \text{Verfahrensfaktor :} & x := 0.95 & \\ v_{ct60.1} := v_{ct60} \cdot x & v_{ct60.1} := 143 \frac{\text{m}}{\text{min}} & \\ v_{ct120.1} := v_{ct120} \cdot x & v_{ct120.1} := 113 \frac{\text{m}}{\text{min}} & \end{array}$$

Werkzeug 2:

$$\begin{array}{lll} d_2 := 296\text{mm} & a_{p,2} := 2\text{mm} & \kappa_{r,2} := 75 \\ v_{ct60.2} := 163 \frac{\text{m}}{\text{min}} & v_{ct120.2} := 127 \frac{\text{m}}{\text{min}} & \end{array}$$

Werkzeug 3:

$$\begin{array}{ll} a_{p,3} := 4\text{mm} & \kappa_{r,3} := 45 \\ v_{ct60.3} := 123 \frac{\text{m}}{\text{min}} & v_{ct120.3} := 96 \frac{\text{m}}{\text{min}} \\ T_{60} := 60\text{min} & T_{120} := 120\text{min} \end{array}$$

Allgemein

$$\text{Vorschub } f := 0.2\text{mm}$$

Berechnung

Werkzeug 1

$$T := A_1 \cdot v_c^{A_2}$$

$$\log(T) := \log(A_1) + A_2 \cdot \log$$

$$\tan(\delta_{vc}) := \text{abs}(A_2)$$

$$T_{60} := A_1 \cdot v_{ct.60.1}^{A_2}$$

$$T_{120} := A_1 \cdot v_{ct.120.1}^{A_2}$$

$$A_{2.1} := \frac{\log(2)}{\log\left(\frac{v_{ct120.1}}{v_{ct60.1}}\right)}$$

$$A_{1.1} := \frac{\log\left(\frac{T_{60}}{A_{2.1}}\right)}{\log(v_{ct60.1})}$$

$$A_{2.1} := -2.95$$

$$A_{1.1} := 1.38 \cdot 10^8$$

$$v_{ct15.1} := \left(\frac{T}{A_{1.1}}\right)^{\frac{1}{A_{2.1}}}$$

$$v_{ct15.1} := 226 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

Werkzeug 2

$$A_{2.2} := \frac{\log(2)}{\log\left(\frac{127}{163}\right)}$$

$$A_{2.2} := -2.77$$

$$A_{1.2} := \left(\frac{120}{127^{-2.77}}\right)$$

$$A_{1.2} := 8.367 \cdot 10^7$$

$$v_{ct15.2} := \left(\frac{T_{15}}{A_{1.2}}\right)^{\frac{1}{A_{2.2}}}$$

$$v_{ct15.2} := 270 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

Werkzeug 3

$$A_{2.3} := \frac{\log(2)}{\log\left(\frac{96}{123}\right)}$$

$$A_{2.3} := -2.797$$

$$A_{1.3} := \frac{120}{96^{-2.797}}$$

$$A_{1.3} := 4.197 \cdot 10^7$$

$$v_{ct15.3} := \left(\frac{T_{15}}{A_{1.3}}\right)^{\frac{1}{A_{2.3}}}$$

$$v_{ct15.3} := 202 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$v_c := \pi d \cdot n$$

$$n := \frac{v_c}{\pi \cdot d}$$

WZ 1

$$n_{15} := \frac{v_{ct15}}{\pi \cdot d_1}$$

$$n_{15} := 455.8 \text{min}^{-1}$$

$$n_{120} := \frac{v_{ct120}}{\pi \cdot d_1}$$

$$n_{120} := 224.9 \text{min}^{-1}$$

→ Werkzeug 1 kann im Drehzahlbereich von $225 < n < 456$ eingesetzt werden.

WZ 2

$$n_{15} := \frac{v_{ct15}}{\pi \cdot d_2}$$

$$n_{15} := 285.4 \text{min}^{-1}$$

$$n_{120} := \frac{v_{ct120}}{\pi \cdot d_2}$$

$$n_{120} := 134.8 \text{min}^{-1}$$

→ Werkzeug 2 kann im Drehzahlbereich von $135 < n < 286$ eingesetzt werden.

Daraus lässt sich folgender Drehzahlbereich für beide Werkzeuge 1 und 2 ermitteln:

$$225 < n < 286$$

$$T_1 := k \cdot T_2$$

$$A_{1.1} \cdot (v_{c1})^{A_{2.1}} := k \cdot (A_{1.2} \cdot v_{c2})^{A_{2.2}}$$

$$A_{1.1} \cdot (\pi \cdot d_1)^{A_{2.1}} \cdot n^{A_{2.1}} := k \cdot A_{1.2} \cdot (\pi \cdot d_2 + 2a_p)^{A_{2.2}} \cdot n^{A_{2.2}}$$

$$n^{A_{2.1} \cdot A_{2.2}} := k \cdot \frac{(A_{1.2} (\pi \cdot d_2)^{A_{2.2}})}{A_{1.1} [(\pi \cdot d_1)]^{A_{2.2}}}$$

$$n := \left(\frac{1}{k} \cdot \frac{1.1246}{0.1102} \right)^{6.009} \quad n := \left(\frac{1}{k} \cdot 10.205 \right)^{6.009}$$

$$n(k=1) = 1153337 / \text{min}$$

$$n(k=2) = 17908 / \text{min}$$

$$n(k=3) = 1556 / \text{min}$$

$$n(k=4) = 278 / \text{min} \quad \text{gewählt}$$

$$n(k=5) = 72 / \text{min}$$

$$n(k=6) = 24 / \text{min}$$

WZ1

$$v_{c1} := \pi \cdot d \cdot n$$

$$v_{c1} := 139 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$T_1 := A_{1.1} \cdot v_{c1}^{A_{2.1}}$$

$$T_1 := 64.31 \text{ min}$$

$$T_1 := 64 \text{ min}$$

$$T_2 := \frac{T_1}{k}$$

$$k := 4$$

$$T_2 := 16 \text{ min}$$

Kontrolle

$$v_{c2} := \pi \cdot n \cdot (d_2 + 2a_p)$$

$$v_{c2} := 260.123 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$T_2 := A_{1.2} \cdot v_{c2}^{A_{2.2}}$$

$$T_2 := 17 \text{ min}$$

Graphische Auswertung

Ablauf

- Zeichnen der Standzeitgeraden WZ1 / WZ2 / WZ3 anhand der Wertepaare (T,vc) und (A1, A2)
- Eintragen von T = 16 / 32 / 48 / 64
- Ablesen von vc(T)

WZ 3

$$T := 16\text{min} \quad v_{ct16} := 200 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$T := 32\text{min} \quad v_{ct32} := 159 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$T := 48\text{min} \quad v_{ct48} := 137 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$T := A_{1,3} \cdot v_c^{A_{2,3}}$$

daraus ergeben sich folgende Durchmesser:

$$d := \frac{v_c}{\pi \cdot n} \quad d_{3.16} := \frac{200}{3.14 \cdot 278} \quad d_{3.16} := 0.229\text{m}$$

$$d_{3.32} := \frac{159}{3.14 \cdot 278} \quad d_{3.32} := 0.182\text{m}$$

$$d_{3.48} := \frac{137}{3.14 \cdot 278} \quad d_{3.48} := 0.157\text{m}$$

daraus folgt $d_{3.16}$ und $d_{3.32}$ können genutzt werden.

Stückzahlabhängige Werkzeugwechselpläne

$$T := i \cdot T_c$$

$$T_c := \frac{l_a + l_w}{v_f} \qquad i := \frac{T_2 \cdot v_f}{l_a + l_w}$$

$$i := 19.9$$

das entspricht etwa 20 Stück

Variante A

$$d3.16 = 0.229m$$

Stückzahl	WZ2	WZ3	WZ1
20	X	X	
40	X	X	
60	X	X	
80	X	X	X

Variante B

$$d3.32 = 0.182m$$

Stückzahl	WZ2	WZ3	WZ1
20	X		
40	X	X	
60	X		
80	X	X	X