

Beleg Abtrenntechnik

Standzeitdifferenz beim Drehen mit Schnittüberdeckung

Inhaltsangabe:

Seite 01:	Zeichnung Werkzeug
Seite 02:	gegebene Werte, Faktorenfestlegung
Seite 03:	Berechnungen Werkzeug 1
Seite 04:	Berechnungen Werkzeug 2
Seite 05:	Berechnungen Werkzeug 3
Seite 06:	Drehzahlbestimmung WZ 1 und WZ 2 Bestimmung K und gemeinsame Drehzahl
Seite 07:	Werte für T bei fester Drehzahl Durchmesserbestimmung Werkzeug 3
Seite 08:	T-n Diagramm
Seite 09:	v-n Diagramm
Seite 10:	T-v Diagramm
Seite 11:	T-d Diagramm

Gegeben:

Wertevorrat der Standzeit: $15 \text{ min} \leq T \leq 120 \text{ min}$

Taylorfunktion: $T = A_1 * v_c^{A_2}$

Werkzeug 1: Innendrehen mit Hartmetallschneidplatte 1
 $d_1 = 160 \text{ mm}$
 $a_p = 4 \text{ mm}$
 $K_r = 90^\circ$
 $v_{cT 60} = 151 \text{ m/min}$
 $v_{cT 120} = 119 \text{ m/min}$

Werkzeug 2: Außendrehen mit Hartmetallschneidplatte 2
 $d_2 = 296 \text{ mm}$
 $a_p = 2 \text{ mm}$
 $K_r = 75^\circ$
 $v_{cT 60} = 163 \text{ m/min}$
 $v_{cT 120} = 127 \text{ m/min}$

Werkzeug 3: Außendrehen mit Hartmetallschneidplatte 3
 $d_3 = ? \text{ mm}$
 $a_p = 4 \text{ mm}$
 $K_r = 45^\circ$
 $v_{cT 60} = 123 \text{ m/min}$
 $v_{cT 120} = 96 \text{ m/min}$

Taylorfunktion: $T = A_1 * v_c^{A_2}$

$A_{11} \Rightarrow A_1$ für Werkzeug 1

$A_{12} \Rightarrow A_1$ für Werkzeug 2

$A_{13} \Rightarrow A_1$ für Werkzeug 3

$A_{21} \Rightarrow A_2$ für Werkzeug 1

$A_{22} \Rightarrow A_2$ für Werkzeug 2

$A_{23} \Rightarrow A_2$ für Werkzeug 3

Berechnungen Werkzeug 1

richtige Schnittgeschwindigkeit für Werkzeug 1 nach Berücksichtigung des Verfahrensfaktor

$$v_{cT60} = 0,95 * 151 \frac{\text{m}}{\text{min}} = 143 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$v_{cT120} = 0,95 * 119 \frac{\text{m}}{\text{min}} = 113 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

Ermittlung von A_{11} und A_{21}

$$T60 = A_{11} * v_{cT60}^{A_{21}}$$

$$60 = A_{11} * 143^{A_{21}}$$

$$A_{11} = \frac{60}{143^{A_{21}}}$$

$$T120 = A_{11} * v_{cT120}^{A_{21}}$$

$$120 = A_{11} * 113^{A_{21}}$$

$$A_{11} = \frac{120}{113^{A_{21}}}$$

$$\left(\frac{113}{143} \right)^{A_{21}} = 2$$

$$A_{21} \ln \left(\frac{113}{143} \right) = \ln 2$$

$$A_{21} = \frac{\ln 2}{\left(\frac{113}{143} \right)}$$

$$A_{21} = -2,9438$$

$$A_{11} = \frac{v_{cT60}}{143^{A_{21}}} = \underline{132748455,7}$$

Bestimmung v_{cT15}

$$T = 15 \text{ min}$$

$$15 = A_{11} * v_{cT15}^{A_{21}}$$

$$v_{cT15} = \left(\frac{15}{A_{11}} \right)^{\frac{1}{A_{21}}}$$

$$v_{cT15} = \underline{229 \frac{\text{m}}{\text{min}}}$$

Berechnungen Werkzeug 2

Ermittlung von A_{12} und A_{22}

$$T_{60} = A_{12} * v_{cT60}^{A_{22}}$$

$$60 = A_{12} * 163^{A_{22}}$$

$$A_{12} = \frac{60}{163^{A_{22}}}$$

$$T_{120} = A_{12} * v_{cT120}^{A_{22}}$$

$$120 = A_{12} * 127^{A_{22}}$$

$$A_{12} = \frac{120}{127^{A_{22}}}$$

$$\left(\frac{127}{163}\right)^{A_{22}} = 2$$

$$A_{22} \ln\left(\frac{127}{163}\right) = \ln 2$$

$$A_{22} = \frac{\ln 2}{\left(\frac{127}{163}\right)}$$

$$\underline{A_{22} = -2,7774}$$

$$A_{12} = \frac{v_{cT60}}{163^{A_{21}}} = \underline{83614404,48}$$

Bestimmung v_{cT15}

$$T = 15 \text{ min}$$

$$15 = A_{12} * v_{cT15}^{A_{22}}$$

$$v_{cT15} = \left(\frac{15}{A_{12}}\right)^{\frac{1}{A_{22}}}$$

$$\underline{v_{cT15} = 269 \frac{\text{m}}{\text{min}}}$$

Berechnungen Werkzeug 3

Ermittlung von A_{13} und A_{23}

$$T60 = A_{13} * v_{cT60}^{A_{23}}$$

$$60 = A_{13} * 123^{A_{23}}$$

$$A_{13} = \frac{60}{123^{A_{23}}}$$

$$T120 = A_{13} * v_{cT120}^{A_{23}}$$

$$120 = A_{13} * 96^{A_{23}}$$

$$A_{13} = \frac{120}{96^{A_{23}}}$$

$$\left(\frac{96}{123}\right)^{A_{23}} = 2$$

$$A_{23} \ln\left(\frac{96}{123}\right) = \ln 2$$

$$A_{23} = \frac{\ln 2}{\left(\frac{96}{123}\right)}$$

$$\underline{A_{23} = -2,7968}$$

$$A_{13} = \frac{v_{cT60}}{123^{A_{23}}} = \underline{41995027,12}$$

**Drehzahlbestimmung für Werkzeuge 1 und 2 für die Standzeiten
T = 15 min und T = 120 min, um Drehzahlüberdeckung zu ermitteln**

$$v_c = \pi * d * n$$

$$d_1 = 160\text{mm} = \underline{0,16\text{m}}$$

$$d_2 = d_2 + 2a_p = 296\text{mm} + 4\text{mm} = 300\text{mm} = \underline{0,3\text{m}}$$

Werkzeug 1

$$n(v_{cT15}) = \frac{v_{cT15}}{\pi * d_1} = \frac{229\text{m}}{\pi * 0,16\text{m} * \text{min}} = \underline{456 \text{min}^{-1}}$$

$$n(v_{cT120}) = \frac{v_{cT120}}{\pi * d_1} = \frac{113\text{m}}{\pi * 0,16\text{m} * \text{min}} = \underline{225 \text{min}^{-1}}$$

Werkzeug 2

$$n(v_{cT15}) = \frac{v_{cT15}}{\pi * d_2} = \frac{229\text{m}}{\pi * 0,3\text{m} * \text{min}} = \underline{285 \text{min}^{-1}}$$

$$n(v_{cT120}) = \frac{v_{cT120}}{\pi * d_1} = \frac{113\text{m}}{\pi * 0,3\text{m} * \text{min}} = \underline{135 \text{min}^{-1}}$$

=> der Drehzahlbereich liegt zwischen 225min^{-1} und 285min^{-1}

rechnerische Bestimmung des Faktor K und der gemeinsamen Drehzahl

$$A_{11} * v_{cWZ1}^{A_{21}} = K * A_{12} * v_{cWZ2}^{A_{22}}$$

$$K = \frac{A_{11} * (\pi * d_1 * n)^{A_{21}}}{A_{12} * (\pi * d_2 * n)^{A_{22}}}$$

$$\left. \begin{array}{l} K_{n=225\text{min}^{-1}} = 4,1427 \\ K_{n=285\text{min}^{-1}} = 3,9829 \end{array} \right\} K = 4$$

$$n_{K=4} = \left(\frac{A_{11} * (\pi * d_1)^{A_{21}}}{K * A_{12} * (\pi * d_2)^{A_{22}}} \right)^{\frac{1}{A_{21} - A_{22}}}$$

$$n = \underline{278 \text{min}^{-1}}$$

Bestimmung der Werte für T, Werkzeug 1 und 2 bei fester Drehzahl $n=278\text{min}^{-1}$

$$v_{\text{cWZ1}}(n = 278 \text{ min}^{-1}) = \pi * d_1 * n = \underline{140 \frac{\text{m}}{\text{min}}}$$

$$v_{\text{cWZ2}}(n = 278 \text{ min}^{-1}) = \pi * d_2 * n = \underline{262 \frac{\text{m}}{\text{min}}}$$

$$T\left(v_{\text{cWZ1}} = 140 \frac{\text{m}}{\text{min}}\right) = \underline{64 \text{ min}}$$

$$T\left(v_{\text{cWZ2}} = 262 \frac{\text{m}}{\text{min}}\right) = \underline{16 \text{ min}}$$

Probe

$$T_1 = K * T_2$$

$$\underline{64 \text{ min}} = 4 * 16 \text{ min} \quad \text{q.e.d.}$$

Durchmesserbestimmung Werkzeug 3 (rechnerisch)

$$T = A_{13} * (\pi * d_3 * n)^{A_{23}}$$

$$d_3 = \left(\frac{T}{A_{13}}\right)^{\frac{1}{A_{23}}} * \frac{1}{\pi * n}$$

$$\left. \begin{array}{l} d_3(T = 16 \text{ min}) = 226 \text{ mm} \\ d_3(T = 32 \text{ min}) = 176 \text{ mm} \\ d_3(T = 48 \text{ min}) = 153 \text{ mm} \\ d_3(T = 64 \text{ min}) = 138 \text{ mm} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Bedingung} \\ d_3 > d_1 \text{ und } d_3 < d_2 \end{array} \left. \begin{array}{l} d_{31} = 226 \text{ mm} \\ d_{32} = 176 \text{ mm} \end{array} \right\}$$

Bestimmung Stückzahlen für minimale Standzeit T = 16 min

gegeben: L=44,5mm f=0,2mm T=16min

$$v_f = f * n = 0,2\text{mm} * 278\text{min}^{-1} = 55,6 \frac{\text{mm}}{\text{min}} \approx \underline{56 \frac{\text{mm}}{\text{min}}}$$

$$T = i * t_c$$

$$t_c = \frac{l}{v_f} = 0,79\text{min} \approx \underline{0,8\text{min}}$$

$$i = \frac{T}{t_c} \Rightarrow \underline{20 \text{ Stück}}$$

Werkzeugwechselplan

Taktzeiten [min]	Stückzahlen	Werkzeug 1	Werkzeug 2	Werkzeug 3 d=226mm	Werkzeug 3 d=176mm
16	20		X	X	
32	40		X	X	X
48	60		X	X	
64	80	X	X	X	X