(1) CONTINUADO

$W_0 = 300\ mm$

$t_0 = 25\ mm$

$R = 250\ mm$

$t_F = 22\ mm$

$V_r = 50\ \frac{rev}{min}$

$K = 275\ MPa$

$n = 0'15$

$\mu = 0'12$

● NOS PIDEN SI ES POSIBLE

ES POSIBLE SI $D < D_{max}$

$D = 25 - 22 = 3\ mm$

$D_{max} = \mu^2 R = 0'12^2 \cdot 250$

$= 3'6\ mm$

$3 < 3'6$? → SÍ → ES POSIBLE

$$F = \sigma_f \cdot W \cdot L \rightarrow \boxed{F}$$

$$T = 0'5\,F\,L$$

$$P = 2\pi N F L$$

$$\sigma_f = \frac{275 \cdot \ln\left(\frac{25}{22}\right)^{0'12}}{1+0'12} = 191'83\ MPa$$

(ε ↓)

$$F = 191'83\ MPa \cdot 300 \cdot \sqrt{\pi 250 (25-22)}$$

$$= 1445\ kN$$

(T) (2)

$$T = 0'5 \cdot 1445 \text{ KN} \cdot \sqrt{250(25-22)}\ \text{mm}$$

$$= 19786'5\ \text{N} \cdot \text{m}$$

(P)

$$P = \frac{2\pi \cdot N \cdot f \cdot L}{}$$

(N en rev/s)

$$N = 50\ \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \left[\frac{1\ \text{min}}{60\ \text{s}}\right]$$

$$= 0'833$$

$$P = 2\pi \cdot 0'833\ \frac{\text{rev}}{\text{s}}\ 1445\ \text{N} \sqrt{25(25-22)}\ \text{mm}$$

$$= 209120\ \text{W}$$

(2)

$W_0 = 200\,mm$

$t_0 = 20\,mm$

$R = 250\,mm$

$t_f = 15\,mm$

$N = 150\,rpm$

(3)

P7 → $P = 2\pi N F L$

$N \rightarrow 150\ rpm$ (a rps)

$F = \bar{\sigma}_f \cdot w \cdot L$

$L = \sqrt{R(t_0 - t_f)}$

BUSCO FUERZA:

$\bar{\sigma}_f$ → USO DATOS GRÁFICOS DE CURVA DE AJÚ

$\sigma_1 = 150\ MPa$

$\sigma_2 = 425\ MPa$

$\bar{\sigma}_f = \frac{150 + 425}{2} = 287\ MPa$

L:

$L = \sqrt{R \cdot (t_0 - t_f)} = \sqrt{250 \cdot (20 - 15)} = 35'36\,mm$

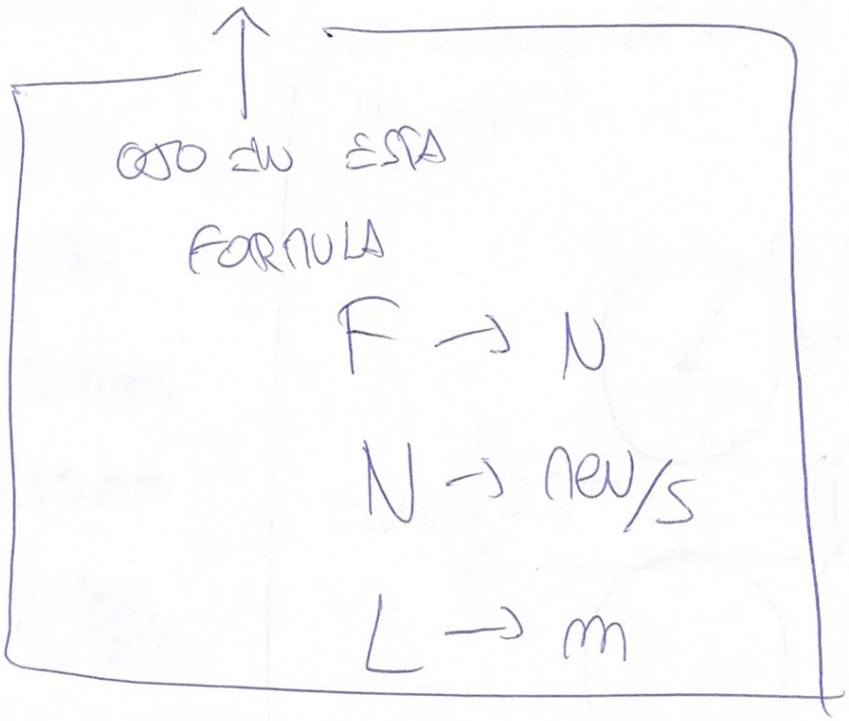
$F = 287\ MPa \cdot 200\,mm \cdot 35'36\,mm = 2\,029\,664\,N \simeq 2030\,kN$

N Δ RPS ⇒ $150\ \frac{rev}{min} \cdot \left[\frac{1\ min}{60\ s}\right] = 2'5\ \frac{rev}{s}$

FORMULES POTENCIA.

$$P = 2\pi \cdot 215 \frac{rev}{5} \cdot 2029664\,N \cdot$$

$$0'035\,m = 1127343\,W$$



(3)

$t_0 = 42\,mm$

$t_f = 34\,mm$

$W_f = 1'04\, W_0$ ⟶ "A MEDIDA QUE EL ESPESOR SE REDUCE LA PLACA SE ENGRUESA UN 4%"

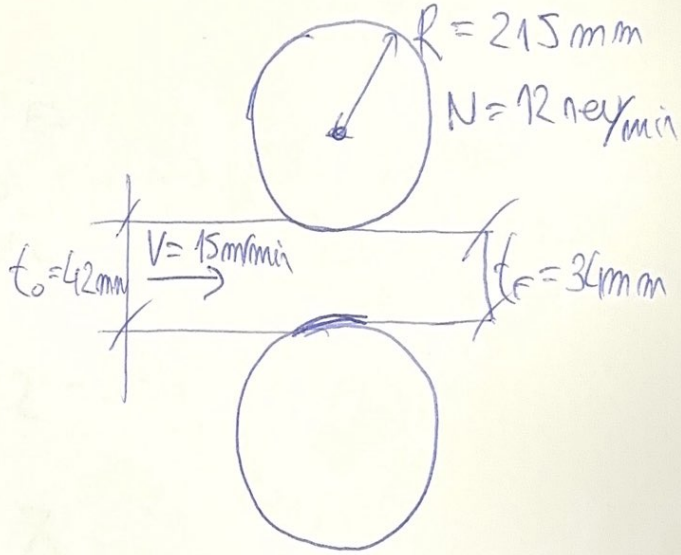
$U_f = 174\,MPa$

$K = 290\,MPa$

$V_0 = 15\,m/min$

$R = 215\,mm$

$N = 12\,\frac{rev}{min}$



a) μ MÍNIMO PARA QUE OPERACIÓN SEA POSIBLE

b) V_c DE LA PLACA

c) S $\left(S = \frac{V_f - V_r}{V_r}\right)$ $\left[V_r = N \text{ PERO EN V LINEAL}\right]$

(5)

a) LA OPERACIÓN SERÁ POSIBLE SI

$$d_{max} \geq d$$

$$\begin{cases} d_{max} = u^2 \cdot R \\ d = t_f - t_0 \end{cases}$$

$$u^2 \cdot R \geq t_f - t_0$$

↑ ESTO ES COMO UN → POR DECIRLO IGUAL ASÍ

$$u^2 \cdot 215 \geq 42 - 34$$

$$u^2 \cdot 215 \geq 8$$

$$u^2 \geq \frac{8}{215} \Rightarrow u \geq \sqrt{\frac{8}{215}}$$

$$\boxed{u \geq 0'19}$$

u MAYOR O IGUAL A 0'19

b) $t \cdot w \cdot V \simeq ct$

$t_0 \cdot w_0 \cdot V_0 = t_F \cdot w_F \cdot V_F$

~~$42 \cdot w_0 \cdot 15$~~ PONÉD LAS UNIDADES ANDRES

$42\ mm \cdot w_0 \cdot 15 \frac{m}{min} = 34\ mm \cdot 1'04\ w_F \cdot V_F$

$42\ mm \cdot 15 \frac{m}{min} = 1'04 \cdot 34\ mm \cdot V_F$

$$V_F = \frac{42\ mm \cdot 15 \frac{m}{min}}{1'04 \cdot 34\ mm} = 17'82 \frac{m}{min}$$

ASÍ SABÉIS LO QUE PONÉIS TOCHAR

c)

$S = \frac{V_F - V_r}{V_r}$ NECESITANDO V_r DEL MISMO Ud. QUE V_F

b) $t \cdot w \cdot V \simeq ct$

$t_0 \cdot w_0 \cdot V_0 = t_F \cdot w_F \cdot V_F$

~~$42 \cdot w_0 \cdot 15$~~ PONÉIS LAS UNIDADES

$42\ mm \cdot w_0 \cdot 15 \frac{m}{min} = 34\ mm \cdot 1'04\ w_F \cdot V_F$

$42\ mm \cdot 15 \frac{m}{min} = 1'04 \cdot 34\ mm \cdot V_F$

$V_F = \frac{42\ mm \cdot 15 \frac{m}{min}}{1'04 \cdot 34\ mm} = 17'82 \frac{m}{min}$

ASÍ SABÉIS LO QUE PODÉIS TOCHAR

c)

$S = \frac{V_F - V_r}{V_r}$ NECESITAMOS V_r EN MISMA UD. QUE V_F

$V_r = 12 \frac{rev}{min} \cdot \frac{1\ min}{60\ s} \cdot \left[\frac{2\pi R\ (m)}{1\ rev}\right]$ RADIO EN METROS

$= 16'21\ m/min$

$S = \frac{17'82 - 16'21}{16'21} = 0'095$

(4) → OS 10 PASO DEL SOLUCIONARIO

(5)

$t_0 = 50\,mm$

$t_f = 25\,mm$

$R = 700\,mm$

$n = 0'15$

a) Nº MÍN DE PASOS?

CÁLCULOS

$d_{MAX} = 0'15^2 \cdot 700$

$= 7'875\,mm$

↑

≤ MÁX POR PASE

d IGUAL EN CADA PASO

$$N^{\circ}_{\text{MÍN PASES}} = \frac{50 - 25}{7'875} = 3'17 \simeq 4 \text{ PASES}$$

b) DRAFT POR PASE

$$\frac{25}{4} = 6'25\,mm$$

(6) reducción porcentual r igual en cada paso. Tenemos:

$$t_f = t_0 (1-r)^n$$

- t_f: ojo! se puede usar solo si r es igual en cada paso
- r: reducción en tanto por 1
- n: nº pasos

reducción $\Longleftrightarrow$ draft

- reducción: % (en tanto por 1: 0'1, 0'15...)
- draft: (en longitud)

↓

LO QUE QUITO

Del ejercicio anterior:

$d_{max} = 7'875$ mm

$$\text{MAX REDUC} = \frac{d_{max}}{E_0} = \frac{7'875}{50} = 0'1575$$

LO HECHO EN FORMULA ANTERIOR:

$$25 = 50(1-0'1575)^n$$

DESPEJO n:

$$0'5 = (1-0'1575)^n$$

$$0'5 = 0'8425^n$$

$$\ln(0'5) = \ln(0'8425)^n$$

$$\ln(0'5) = n\ln(0'8425)$$

$$n = \frac{\ln(0'5)}{\ln(0'8425)} = 4'04$$

LOS PASES:

CON $n = 5$ DESPEJO x DE LO ANTERIOR:

5 PASOS

$$25 = 50(1-r)^5 \rightarrow 0'5 = (1-r)^5$$

$$\sqrt[5]{0'5} = 1-r$$

$$r = 1-\sqrt[5]{0'5} = 0'129$$

PASSI:

$$d_1 = 50 \cdot 0{,}129 = 6{,}45 \text{ mm}$$

$$d_2 = (50 - 6{,}45) \cdot 0{,}129 = 5{,}62 \text{ mm}$$

$$d_3 = (50 - 6{,}45 - 5{,}62) \cdot 0{,}129 = 4{,}89 \text{ mm}$$

$$d_4 = \ldots \triangleq 4{,}29 \text{ mm}$$

$$d_5 = \ldots \triangleq 3{,}71 \text{ mm}$$

(7)

(12)

$t_0 = 25\,mm$

$W_0 = 800\,mm$ → CONSTANT

$t_f = 13\,mm$

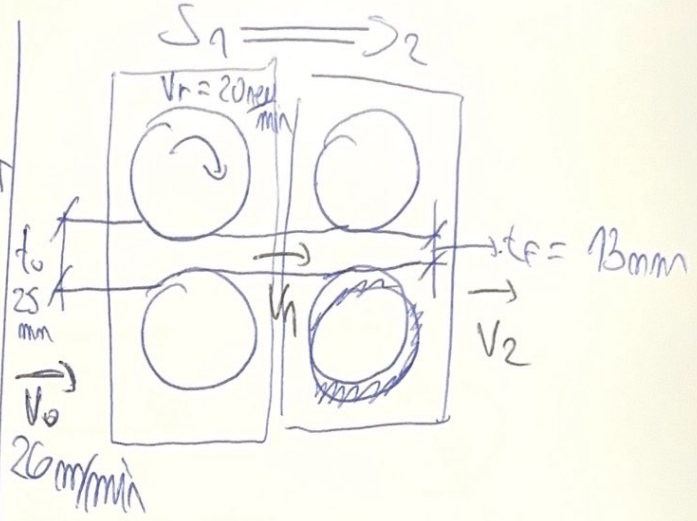
$R = 250\,mm$

$V_r = 20\,\frac{rev}{min}$

$d = 6\,mm$ ← TODOS IGUALES

ε → TODOS IGUALES

$V_0 = 26\,m/min$



a) V_r DE CADA BASTIDOR

$V_{r_1} = 20\,rev/min$

$V_{r_2} = ?$

$S_1 = S_2$

$$S_1 = \frac{V_1 - V_{r_1}}{V_{r_1}}$$ → NECESITO V_1

$t \cdot V = ct$

$t_0 \cdot W_0 \cdot V_0 = t_1 \cdot W_1 \cdot V_1 \Rightarrow 25\,mm \cdot 26\,m/min = (25-6)\,mm \cdot V_1$ (C)

$$V_1 = \frac{25\,mm \cdot 26\,m/min}{19\,mm} = 34'21\,m/min$$

(13)

NECESITO V_r = VELOCIDAD [m/min]

$$20 \frac{rev}{min} \cdot \left[\frac{2\pi R \ m}{1 \ rev} \right] = 31'42 \ m/min$$

(VELOCIDAD EN METROS)

$$S = \frac{34'21 - 31'42}{31'42} = 0'089$$ (b)

AHORA

$$S = \frac{V_2 - V_{r2}}{V_{r2}} \qquad S = 0'089$$

NECESITO V_2

ω = CTE

$$f_0 \cdot \cancel{\omega_0} \cdot V_0 = f_2 \cdot \cancel{\omega_2} \cdot V_2$$

$$25 \ mm \cdot 26 \ m/min = 13 \ mm \cdot V_2$$

$$V_2 = \frac{25 \ \cancel{mm} \cdot 26 \ m/min}{13 \ \cancel{mm}} = 50 \ m/min$$ (c)

$$0'089 = \frac{50 - V_{r2}}{V_{r2}}$$

$$0'089\, V_{r_2} = 50 - V_{r_2}$$

$$V_{r_2} + 0'089\, V_{r_2} = 50$$

$$(1 + 0'089)\, V_{r_2} = 50$$

$$V_{r_2} = \frac{50}{1 + 0'089} = 45'9 \text{ m/min}$$

b) YA LO HEMOS HECHO

c) YA LO HEMOS HECHO

(8) → OS DESTE CORRECÇÃO ANTIGA

(9)

8 BASTIDORES

$t_0 = 3in$

$W_0 = 15 in$

$l_0 = 10 ft$

$t_f = 0'3 in$

$R = 18 in \ (D = 36)$

$Vr_1 = 30 rev/min$

$V_1 = 240 ft/min$

$W_0 = W_1 = \dots = W_8$

$S_1 = \dots = S_8$

a) r em cada bastidor:

$r = \frac{d}{t_0}$ → É IGUAL EM CADA BASTIDOR (EQUIDISTANTE)

$t_f = t_0 (1-r)^n$

$n = 8$

$0'3 = 3(1-r)^8$

$\frac{0'3}{3} = (1-r)^8$

$\sqrt[8]{\frac{0'3}{3}} = 1-r$

$r = 1 - \sqrt[8]{\frac{0'3}{3}} = 0'25$

b) $t_0 \cdot W_0 \cdot V_0 = t_1 \cdot W_1 \cdot V_1$

$t_0 \cdot W_0 \cdot V_0 = 0'75 t_0 \cdot W_0 \cdot V_1 \rightarrow V_1 = \frac{V_0}{0'75}$

$t_0 \cdot W_0 \cdot V_0 = 0'75^2 \cdot t_0 \cdot W_0 \cdot V_2 \rightarrow V_2 = \frac{V_0}{0'75^2}$

↳ TRUQUI CALCULO W NO CONBIN $V_x = \frac{V_0}{(1-r)}$

$V_1 = \frac{240}{0'75} = 320$ ft/min

$V_2 = \frac{240}{0'75^2} = 426'67$ ft/min

$V_3 = \frac{240}{0'75^3} = 569'9$ ft/min

$V_4 = \frac{240}{0'75^4} = 758'52$ ft/min

$V_5 = \frac{240}{0'75^5} = 1011'36$ ft/min

$V_6 = \frac{240}{0'75^6} = 1348'48$ ft/min

$V_7 = \frac{240}{0'75^7} = 1797'97$ ft/min

$V_8 = \frac{240}{0'75^8} = 2397'29$ ft/min

1 Pulgada en ft

$$S = \frac{V_1 - V_{r_1}}{V_{r_1}} = \frac{320 - 30\,\frac{rev}{min} \cdot \left[\frac{2\pi \cdot 1'5\,ft}{1\,rev}\right]}{30\,\frac{rev}{min}\left[\frac{2\pi \cdot 1'5\,ft}{1\,rev}\right]} = 0'13$$ (c)

$$S = \frac{V_2 - V_{r_2}}{V_{r_2}} \Rightarrow S V_{r_2} = V_2 - V_{r_2}$$

$$V_2 = -V_{r_2} - S V_{r_2} = V_{r_2} + S V_{r_2} = V_{r_2}(1+S)$$

generalización

$$\boxed{V_{r_2} = \frac{V_2}{1+S}} \Longleftarrow \boxed{V_{r_n} = \frac{V_n}{1+S}}$$

V_{r1} → EJEMPLO

$V_{r2} = \frac{V_2}{1+S} = \frac{4267 \text{ ft/min}}{1+0'13} = 377'61 \text{ ft/min}$ (b) (17)

V_{r3}, V_{r4}, V_{r5} ... → EN SOLUCIONES

c) YA HECHO

d) $d_1 = t_0 - t_1 = t_0 - (1-r)\cdot t_0$

...

$= 3 - 3\cdot(1-0'25) = 0'75$ in

$d_2 = (3-0'75) - (3-0'75)(1-0'25) = 0'5625$ in

$d_3 = 1'6875 - 1'6875(1-0'25) = 0'422$ in

$d_4 = 1'266 - 1'266(1-0'25) = 0'316$ in

$d_5 = 0'95 - 0'95(1-0'25) = 0'24$ in

$d_6 = 0'713 - 0'713(1-0'25) = 0'178$ in

$d_7 = 0'534 - 0'534(1-0'25) = 0'133$ in

$d_8 = 0'401 - 0'401(1-0'25) = 0'1$ in

el ya está hecho

13

$w = 250$ mm

$t_0 = 25$ mm

$t_f = 20$ mm

$R = 50$ mm

$V_{r_1} = 30 \frac{m}{min}$

$K = 240$ MPa

$n = 0'2$

a) $F = \bar{\gamma}_F \cdot w \cdot L$

$L = \sqrt{R \cdot d}$

$R = 50$ mm

$d = 5$ mm

$w = 250$ mm

$L = 15'81$ mm

$\bar{\gamma}_F = \frac{K \cdot \varepsilon^n}{1+n} = \frac{240 \cdot \ln\left(\frac{25}{20}\right)^{0'2}}{1'2}$

$= 148'17$ MPa

b) $T = \frac{F \cdot L}{2}$

$F = 148'17 \cdot 250 \cdot 35'36 \simeq 1310000$ N

$= \frac{1310000 \cdot 35'36}{2} = 4630000$ N·mm

N·mm

$= 4630$ Nm

18

(20)

(19)

c) $P = 2\pi N F L$

~~2π~~

$$N = 30 \frac{mm}{min} \cdot \left[\frac{1\ rev}{2\pi r\ mm}\right] \cdot \left[\frac{1\ min}{60 \cdot 5}\right]$$

$(50 \cdot 10^{-3})$

$$= 1'59 \frac{rev}{s}$$

$$P = 2\pi \cdot 159 \cdot 1310000 \cdot 35 \cdot 10^{-3}$$

$$= 88870\ W$$

(10) SOLUCIONARIO (12) SOLUCIONARIO (20)

~~t = 28 mm~~

(18) $D = 24$ in $(R = 12$ in$)$ // $F = 40000$ lb

$P = 100$ hp // $t = 15$ in // $d \Rightarrow$ MÁX PARA ESTA FUERZA

$W_0 = 10$ in // $K = 20\,000$ lb/in² // $n = 0$ [$\bar{\sigma}_f = K$ si $n=0$

a) d_{MAX} ! PERO NO POR $d_{MAX} = \mu^2 R$

d_{MAX} PARA $F = 40\,000$ lb/in²

ESTO ES POR $\mu \Rightarrow$ MATERIAL

σ

$R \Rightarrow$ RODILLO

$$F = \bar{\sigma}_f \cdot W \cdot L$$

$$L = \sqrt{R(t_0 - t_f)} = \sqrt{18\ d_{MAX}}$$

$W = 10$ in

$\bar{\sigma}_f = K = 20000$ lb/in²

ESTO ES d_{MAX}

$$40\,000 = 20\,000 \cdot 10\sqrt{12\, d_{max}}$$

$$\frac{40\,000}{20\,000} = 2 = 10\sqrt{12\, d_{max}}$$

$$\frac{2}{10} = \sqrt{12\, d_{max}}$$

$$\left(\frac{2}{10}\right)^2 = 12\, d_{max}$$

$$\frac{(2/10)^2}{12} = d_{max} = 1/300 \text{ m}$$

d_{max} exacto $\approx 0'0033$ m

b) $\varepsilon = \ln\left(\frac{1'5}{1'5 - 1/300}\right) = 0'0022$

c) N_{max}

$$P = 100\ hp = 2\pi N \cdot 40000 \cdot \sqrt{12 \cdot (1/300)}$$

$$N = \frac{100\ \text{ft lb/s}}{2\pi \cdot 40000 \cdot \sqrt{12 \cdot (1/300)}} = 0'002\ \text{ft/s}$$

$$N = 0'002\ \frac{\text{ft}}{\text{s}} \cdot \left[\frac{1\ \text{rev}}{2\pi\ \text{ft}}\right]$$

$1\ \text{ft} \Rightarrow 12\ \text{in} \Rightarrow R$

$$\cdot \left[\frac{60\ \text{s}}{1\ \text{min}}\right] = 0'02\ \text{rev/min}$$