

Esercizi – Punzonatura e Tranciatura – Tecnologia Meccanica 1

$F_{max} = R_t \cdot l \cdot t$ Forza massima necessaria per tranciatura e punzonatura

$R_t = 0.8 R_m$ Carico di rottura a taglio

l Perimetro di taglio

t Spessore

$g = A_g \cdot t$ Gioco tra punzone e matrice

A_g Costante empirica tabellata compreso tra 0.045 ÷ 0.075

t Spessore lamiera

D_b Dimensione matrice

D_h Dimensione punzone

D Dimensione nominale pezzo

Tranciatura $\begin{cases} D_b = D \\ D_h = D - 2g \end{cases}$

Punzonatura $\begin{cases} D_h = D \\ D_b = D_b + 2g \end{cases}$

$E = \lambda \cdot F_{max} \cdot t$ Energia

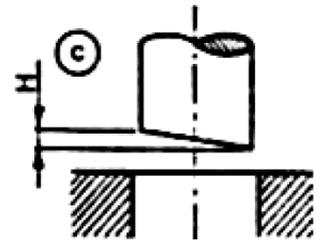
λ Parametro tabellato empirico dipende R_t e dallo spessore t

$F_{med} = \lambda \cdot F_{max}$ Forza media

$F'_{max} = \frac{F_{max} \cdot t}{t+H}$ Forza massima per un punzone inclinato

H Aumento di corsa dovuto all'inclinazione del punzone

$F_l = F'_{max} \cdot \tan(\alpha) = F'_{max} \cdot \frac{H}{D}$ Forza trasversale (solo per utensili ad angolo)



Esercizi

- Per calcolare la forza massima sia applica la formula $F_{max} = R_t \cdot l \cdot t$
 - l rappresenta il perimetro della zona da tranciare/punzonare
 - t lo spessore
- L'energia (o lavoro teorico) $E = \lambda \cdot F_{max} \cdot t$
 - Con λ (coefficiente empirico) da tabelle in base a R_t e t
- Per calcolare la forza per un punzone inclinato $F'_{max} = \frac{F_{max} \cdot t}{t+H}$
 - Tenendo presente che la formula deriva dall'ipotesi di energia/lavoro teorico costante

Rt (N/mm ²)	250 + 350	t < 1 mm	$\lambda = 0,75$
		t = 1 + 2 mm	$\lambda = 0,70$
		t = 2 + 4 mm	$\lambda = 0,65$
		t > 4 mm	$\lambda = 0,50$
Rt (N/mm ²)	350 + 500	t < 1 mm	$\lambda = 0,65$
		t = 1 + 2 mm	$\lambda = 0,60$
		t = 2 + 4 mm	$\lambda = 0,55$
		t > 4 mm	$\lambda = 0,45$
Rt (N/mm ²)	500 + 750	t < 1 mm	$\lambda = 0,50$
		t = 1 + 2 mm	$\lambda = 0,45$
		t = 2 + 4 mm	$\lambda = 0,40$
		t > 4 mm	$\lambda = 0,35$

- Gioco $g = A_c \cdot t$
 - Estrarre la costante empirica A_c da una tabella

Categoria di metalli	A_c
Leghe di alluminio 1100S e 5052S, tutti i trattamenti	0,045
Leghe di alluminio 2024ST e 6061ST, tutti i trattamenti dell'ottone, acciaio tenero laminato a freddo, acciaio inox tenero	0,060
Acciaio incrudito laminato a freddo, acciaio inox duro	0,075

- Diametro matrice e punzone sapendo la tolleranza sul diametro nominale

- Calcolo D_{disco} posizionandomi a metà dell'intervallo di tolleranza

- $D_{disco} = \frac{D_{max} + D_{min}}{2}$

- Dove $D_{max} = D_{nom} + i^+$

- E $D_{min} = D_{nom} + i^-$

- Con i^+ e i^- gli estremi di tolleranza, possono essere positivi o negativi

- Se mi trovo in tranciatura, ovvero il pezzo finito (il pezzo di interesse) è il disco

- $D_b = D_{disco}$

- $D_h = D_b - 2g$ (ovviamente sottraggo perché non si può avere un punzone più grosso della matrice)

- Se siamo in punzonatura, ovvero l'oggetto di interesse è il foro

- $D_h = D_{disco}$

- $D_b = D_h + 2g$ (ovviamente sommo perché non si può avere una matrice più piccola del punzone)

- Forza trasversale, applico semplicemente la formula $F_l = F'_{max} \cdot \tan(\alpha) = F'_{max} \cdot \frac{H}{D}$

- Ovviamente si applica solo a punzoni ad angolo (comunque se si cercasse di applicarla ad utensili paralleli si otterrebbe zero, perché $H = 0 \rightarrow \alpha = 0 \rightarrow \tan(\alpha) = 0$)