

Tecnologie e sistemi di lavorazione I

Esercizi in preparazione dell'esame.

- Calcolare la resistenza ultima (UTS) per un rame ricotto con le seguenti caratteristiche di curva di incrudimento: $K = 315 \text{ MPa}$ e $n = 0.54$. Calcolare inoltre la riduzione di sezione in corrispondenza della resistenza ultima.
- Quale di questi è l'effetto più plausibile sulle proprietà meccaniche di una lega generica nel caso di aumento della temperatura: (a) aumento della resistenza a snervamento e della duttilità (b) aumento della tenacità e della duttilità (c) diminuzione dello snervamento e della tenacità (d) diminuzione della duttilità e del modulo elastico.
- Che cosa si intende per instabilità a compressione? E per instabilità a trazione?
- In un processo di compressione di un cubo tra due superfici piane con elevato attrito all'interfaccia pressa/pezzo a quale di queste situazioni ci troviamo più vicini dal punto di vista meccanico? (a) sforzo uniassiale (b) sforzi piani (c) deformazioni piane (d) sforzi triassiali.
- Calcolare il lavoro di deformazione e lo sforzo medio di incrudimento \bar{Y} per una deformazione in trazione uniassiale del 23% di un ottone con le seguenti caratteristiche: $K = 895 \text{ MPa}$ e $n = 0.49$.
- Descrivere l'effetto Bauschinger.

- Se deformiamo a compressione lungo il suo asse di simmetria un anello in quale caso otterremo che il diametro interno dell'anello diminuirà? (a) bassa lubrificazione, (b) buona lubrificazione, (c) alta resistenza allo snervamento, (d) bassa resistenza allo snervamento.
- In quale di queste condizioni di lubrificazione abbiamo l'usura più elevata: (a) film spesso, (b) lubrificazione marginale, (c) lubrificazione mista, (d) film sottile
- In quale di queste condizioni di lubrificazione abbiamo l'usura più bassa: (a) film spesso, (b) lubrificazione marginale, (c) lubrificazione mista, (d) film sottile
- Elencate almeno 5 tipi di lubrificanti per processi a temperatura ambiente e 3 tipi per alta temperatura.
- Nella ricerca della qualità in che cosa consiste il metodo delle 6 sigma?

- Quali sono i vantaggi e svantaggi nel riempire uno stampo con del fuso a velocità molto bassa?
- Perché un range di temperatura di solidificazione del fuso basso è preferibile rispetto ad uno ampio?
- Quali sono gli svantaggi nell'avere una materozza (riser) troppo piccola nella colata in stampo?
- Elencare i tipi di materiali utilizzati per la fabbricazione degli stampi.
- Che cosa si intende per stampo ad albero, in che processo di fusione lo troviamo?
- Quali sono i meccanismi di ritiro del fuso?
- Spiegate per quali motivi non sarebbe tecnologicamente fattibile la produzione di una lattina per colata in stampo.
- Quali sono le raccomandazioni sugli spessori del pezzo finale per una corretta progettazione di uno stampo?
- Vogliamo dimensionare uno stampo permanente per un campione cilindrico dalle dimensioni finali pari a: diametro = 5.05 cm, altezza = 10.05 cm. Lo stampo verrà realizzato in acciaio inox ($E = 205 \text{ GPa}$, $\nu = 0.28$, densità = 7.9 g/cm^3 , coeff. espansione termico $11 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) e preriscaldato a $300 \text{ }^\circ\text{C}$ per la colata. Il materiale del pezzo sia una lega Al-Si con una temperatura di fusione pari a $600 \text{ }^\circ\text{C}$; sappiamo che i coefficienti di espansione termici medi per la lega fusa e solida siano rispettivamente: $32 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e $23 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Supponendo che il fuso venga versato nello stampo con un surriscaldamento (rispetto alla T di fusione) di $60 \text{ }^\circ\text{C}$, e che il ritiro di solidificazione sia del 2% volumetrico, calcolare quali dimensioni dovrebbe avere lo stampo in acciaio a temperatura ambiente ($25 \text{ }^\circ\text{C}$).

- Perché molte volte la densità finale di un prodotto forgiato risulta superiore a quella di del pezzo di partenza?
- Quali sono i tipi di difetti che incontriamo in una laminazione?
- Perché la massima riduzione per passata nella trafilatura non dipende dalla duttilità (vedere la formula) nonostante sia un processo di deformazione plastica?
- Quale di queste operazioni ha meno effetto sulle vibrazioni di terza ottava in un laminatoio? (a) cambiare la velocità di laminazione, (b) cambiare il diametro dei cilindri laminatori, (c) cambiare la larghezza del laminato (d) modulare la velocità di laminazione.
- Quali sono gli svantaggi e vantaggi nell'uso di cilindri di laminazione dal maggior diametro?
- Per quale motivo se laminiamo a caldo un pezzo da colata con struttura a grani colonnari, otteniamo una struttura a grani equiassiaci?
- Effettuiamo una operazione di ring-rolling (laminazione ad anello). Il nostro pezzo iniziale abbia un diametro interno pari a 10 cm e uno spessore di 10 mm. Supponendo di mantenere inalterata l'altezza (o dimensione laterale) dell'anello durante il processo, calcolare quale diventerà il diametro finale dello

stesso se diminuiamo lo spessore del 30%.

- Per ridurre la pressione massima necessaria all'estrusione, a parità di riduzione di sezione) è meglio utilizzare? (a) un angolo della matrice (stampo) molto basso, (b) un angolo molto elevato, (c) estrusione inversa.

- Per quale motivo in alcuni casi nell'estrusione si aumenta il gioco tra cilindro/contenitore e il pistone/tampone?

- A che cosa può essere dovuta la formazione di corrugazioni sul bordo esterno di un pezzo formato per imbutitura?

- Indicate almeno tre casi dove la tessitura di un laminato influenza il risultato di un processo di formatura della lamiera. Spiegare il perché.

- Nel taglio meccanico della lamiera quali sono i vantaggi e gli svantaggi nella riduzione del gioco tra punzone e stampo?

- Qual è l'effetto della duttilità del materiale sull'estensione della zona brunita nella sezione di un taglio meccanico di un laminato tramite punzone?

- Per evitare rotture sul bordo esterno di un lamierino di alluminio piegato è meglio: (a) ridurre la velocità di piegatura, (b) piegare il lamierino nella direzione longitudinale di laminazione, (c) piegare il lamierino nella direzione trasversale alla direzione di laminazione

- Per quale motivo si riesce a piegare con un raggio di curvatura minore un laminato più stretto di un altro?

- Elencate almeno un paio di processi di formatura di lamiere destinate a rivestire l'esterno di un ala d'aeroplano (ampi raggi di curvatura).

- Come deve essere il gioco tra punzone e stampo nel processo di ironing? (a) gioco = spessore lamiera + 7-14% dello spessore originale, (b) gioco > 2 * spessore spessore originale, (c) gioco < spessore originale

- Calcolare il minimo raggio di curvatura per piegatura per un Ti6Al4V (lega titanio) con le seguenti proprietà meccaniche: UTS = 1000 MPa, Y = 925 MPa, allungamento a rottura = 14%, E = 110 GPa.

- Elencate tutti i possibili processi che conoscete per formare un tubo con spessore sottile rispetto al diametro.

- Che tipo di processo utilizzereste per la produzione di una trave in acciaio con profilo a T?

- Elencate 5 tipi di processi di produzione dove si possono avere degli sforzi residui elevati. Spiegare il perché.

- Quale di questi processi si presta maggiormente all'automazione? E quale meno di tutti? (a) colata centrifuga (b) forgiatura a stampo chiuso, (c) piegatura di tubi

- Elencare in ordine crescente per capacità di rispettare le tolleranze di progetto i seguenti processi di fabbricazione: forgiatura a caldo, forgiatura a freddo, colata in sabbia, colata a cera persa, shape rolling.