

ME-42A Metalurgia General

Auxiliar 6

Primavera 2007

Problema 1

La figura 1 muestra la tenacidad a la fractura K_C versus espesor de un acero con esfuerzo de cadencia de 300.000 psi.

¿Cómo se explica este gráfico?, ocupe los conceptos y teoría adecuados.

Determine el tamaño de la grieta crítica para una probeta de espesor 0,3 plg, obtenga el radio de la zona deformada plásticamente en la punta de la grieta.

En muchos puentes colgantes se utilizan grandes cables de acero como soporte de la ruta. Estos cables a su vez están formados por cientos o miles de cables más pequeños. ¿Cuál es la razón teórica de esto? y específicamente nombre la propiedad mecánica que se busca mejorar.

¿De que depende que la fractura en un material sea frágil, o dúctil?

Problema 2

Se debe seleccionar una material tal que no ocurra fractura rápida, sino que, es caso de sobrecargas accidentales, primero fluya plásticamente. Se dispone de un instrumento que es capaz d detectar grietas mayores de 2 mm. Si el estado de esfuerzos principal está constituido por un esfuerzo de tracción σ_1 actuando a lo largo del eje X1 y esfuerzos $\sigma_2=\sigma_3=0,5\sigma_1$, a lo largo de X2 y X3, respectivamente; y suponiendo que las grietas están ubicadas sólo perpendicularmente al eje X1, ¿cuál de los siguientes materiales elegiría (Tabla 1)?

Problema 3

Explique los fenómenos de recristalización y recuperación, especificando que pasa con los defectos cristalinos, y las microestructuras que se forman. ¿Cuál es la influencia de los defectos cristalinos en la recristalización?(por ejemplo densidad de dislocaciones, tamaño de grano).

Problema 4

Un trozo cobre fue deformados plásticamente en frío y luego recristalizado en un horno a 500°C. Suponga que el número de núcleos formados por unidad de tiempo y por unidad de volumen sigue la relación

$N = \frac{10^{-5}}{d} [1/\mu m^3 min]$, donde d es el tamaño de grano. El crecimiento sigue la siguiente relación:

$G = 1,5 \cdot 10^{15} e^{-\frac{200000}{RT}} [min\mu m]$ Calcule el tiempo para obtener una fracción recristalizada de 0,5 si su tamaño de grano es de $60\mu m$ ¿Cuál es la influencia del tamaño de grano inicial sobre la cinética de la

recristalización? Discuta brevemente. ($R = 8,314 \frac{cal}{mol^{\circ}K}$)

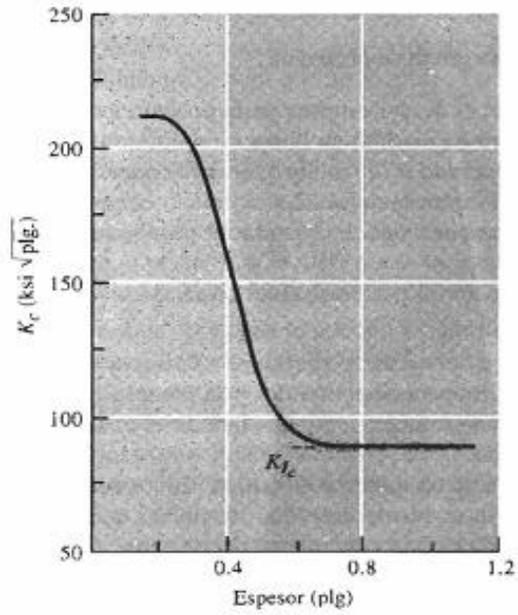


Figura 1

$1 \text{ ksi}\sqrt{\text{plg}}$	$1.0989 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$
1 plg	0,0254 m
1psi	6.895 Pa

Material	$K_{Ic} [\text{MPa}\sqrt{\text{m}}]$	σ_y [MPa]
Aluminio 2024-T3	44	345
Acero SAE 4340	98,9	860
Acero de herramientas H11	27,5	2070

Tabla 1