

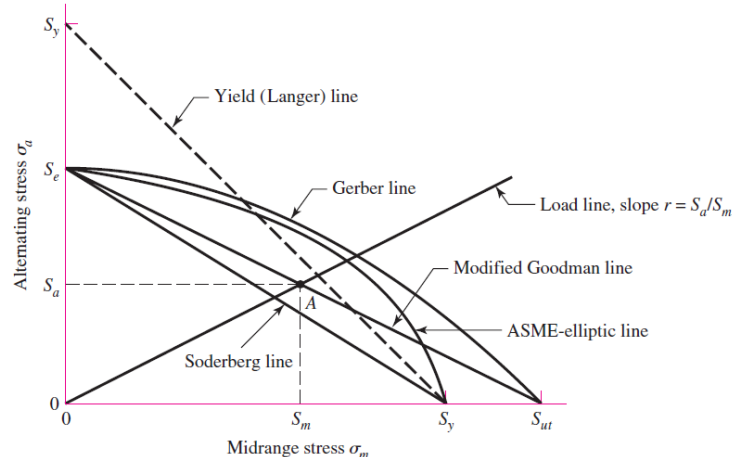
Guía de Estudio: Fallas por Fatiga Debidas a Cargas Variables

1. Objetivo

El presente documento tiene como objetivo guiar al estudiante en el estudio del capítulo 6 del libro Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley. Dentro de la guía se cubre desde la sección 10 hasta la sección 18, excluyendo la 16 y 17, del libro de texto y al final se cuenta con un listado de ejercicios recomendados por los profesores que ayudarán a interiorizar mejor los conceptos.

2. Cuestionario

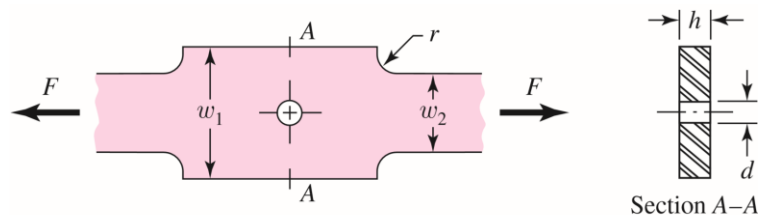
- Comente la diferencia entre K_t y K_f .
- ¿Cómo se calcula el valor de K_f ?
 - Comente acerca de la *sensibilidad a la muesca*.
 - ¿Se puede utilizar como factor de Marin?
- ¿Cuáles son las formas para caracterizar el patrón de fuerza? ¿Cómo se pueden calcular?
- ¿Una condición de carga en un elemento puede generar un *esfuerzo medio* y un *esfuerzo estático* a la vez? Justifique su respuesta.
- ¿Porqué es importante controlar la deformación plástica en el primer ciclo? ¿Cómo se puede hacer?
- Escriba las ecuaciones de diseño para los criterios de falla por fatiga que se presentan en la siguiente gráfica.



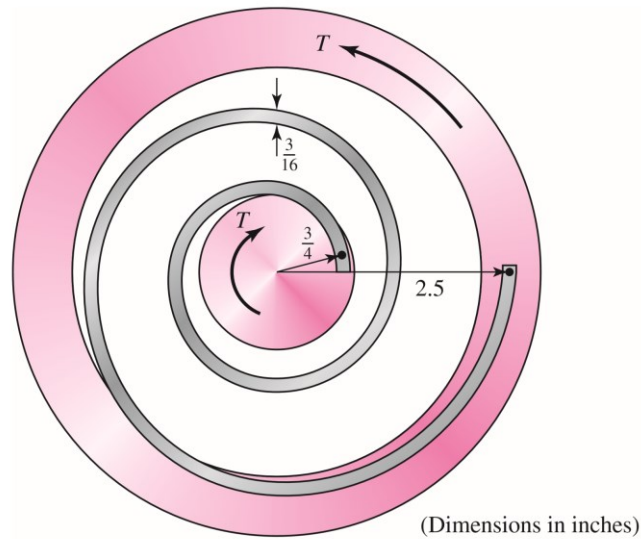
- g. ¿Cuáles son las dos formas típicas de proceder con un análisis típico?
- h. Mencione los dos principales resultados de James O. Smith sobre la fatiga por torsión pulsante.
- i. ¿Cómo se procede cuando la carga de un elemento no es simple (axial, flexión o torsión pura)?
- j. Explique con sus propias palabras la regla de Palmgren-Miner y sus deficiencias.
- k. Explique con sus propias palabras el método de Manson.

3. Ejercicios Recomendados

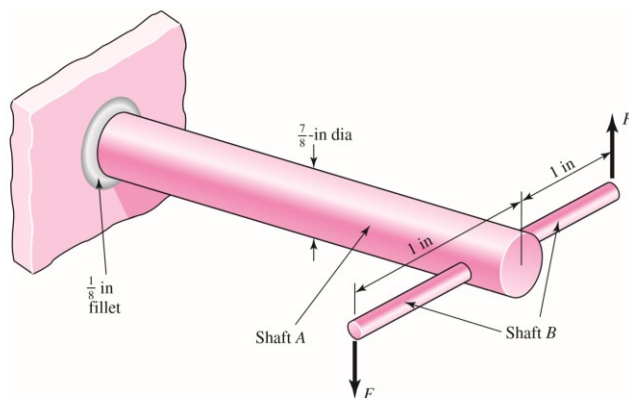
1. En la figura se muestra un diagrama de cuerpo libre de una parte de un eslabón de conexión, con concentradores de esfuerzos en tres secciones. Las dimensiones son $r=0.25$ in, $d = 0.4$ in, $h = 0.50$ in, $w_1 = 3.50$ in y $w_2 = 3.0$ in. Las fuerzas F fluctúan entre una tensión de 5 kip y una compresión de 16 kip. Desprecie el efecto de pandeo de la columna y encuentre el menor factor de seguridad si el material es acero AISI 1018 estirado en frío.



2. El ensamble torsional de la figura está compuesto por una viga curva con sección transversal cuadrada que está soldada a un eje de entrada y a una placa de salida. Se aplica un par de torsión al eje y se cicla desde cero hasta T . La sección transversal de la viga tiene dimensiones de $3/16 \times 3/16$ in, y el eje centroidal de la viga describe una curva de la forma $r = 0.75 + 0.4375\theta/\pi$, donde r y θ están en milímetros y radianes, respectivamente ($0 \leq \theta \leq 4\pi$). La viga curva tiene una superficie maquinada con valores de resistencia a la fluencia y resistencia última de 60 y 100 kpsi, respectivamente.
 - a. Determine el valor permisible máximo de T tal que el ensamble tenga una vida infinita con un factor de seguridad $n=3$, usando el criterio de Goodman Modificado.
 - b. Repita la parte a, pero aplique el criterio de Gerber.
 - c. Con base en el valor de T que encontró de la parte b, determine el factor de seguridad que protege contra fluencia.



3. En la figura se muestra el eje A, el cual está hecho de acero laminado en caliente AISI 1020, se suelda a un soporte fijo y está sometido a cargas mediante fuerzas F iguales y opuestas a través del eje B. Una concentración del esfuerzo teórico K_{ts} de 1.6 se induce mediante el filete de $\frac{1}{8}$ in. La longitud del eje A desde el soporte fijo hasta la conexión en el eje B es de 2 ft. La carga F se cicla desde 150 hasta 500 lbf.
- Encuentre el factor de seguridad del eje A para la vida infinita usando el criterio de falla por fatiga de Goodman Modificado.
 - Repita la parte a, pero aplique el criterio de falla por fatiga de Gerber.



4. Un resorte plano tiene un esfuerzo fluctuante de $\sigma_{\text{máx}} = 360 \text{ MPa}$ y $\sigma_{\text{mín}} = 160 \text{ MPa}$ aplicado durante 8×10^4 ciclos. Si la carga cambia a $\sigma_{\text{máx}} = 320 \text{ MPa}$ y $\sigma_{\text{mín}} = -200 \text{ MPa}$ ¿cuántos ciclos debería sobrevivir el resorte? El material es AISI 1020 estirado en frío y tiene una resistencia a la fatiga completamente corregida de $S_e = 175 \text{ MPa}$. Suponga que $f = 0.9$.
- Aplique el método de Miner
 - Use el método de Manson.
5. Una probeta de viga giratoria con un límite de resistencia de 50 kpsi y una resistencia máxima de 140 kpsi se cicla 20 por ciento del tiempo a 95 kpsi, 50 por ciento a 80 kpsi y 30 por ciento a 65 kpsi. Considere que $f = 0.8$ y estime el número de ciclos hasta la falla.
6. Las propiedades del material de una pieza de máquina con $S_{ut} = 85 \text{ kpsi}$, $f = 0.86$ y un límite de resistencia completamente ajustado de $S_e = 45 \text{ kpsi}$. La pieza se cicla a $\sigma_A = 35 \text{ kpsi}$ y $\sigma_m = 30 \text{ kpsi}$ para 12×10^3 Ciclos. Estime el nuevo límite de resistencia después del ciclado con base en el criterio de Gerber.
- Use el método de Miner
 - Use el método de Manson.