

CÁLCULO, CONSTRUCCIÓN Y ENSAYO DE MÁQUINAS (Mecánica)

Objetivos

Proporcionar al alumno especializado en máquinas, amplios conocimientos sobre el cálculo y diseño mecánico de elementos de máquinas, tanto desde el punto de vista teórico como desde el práctico. Todo ello a través del desarrollo de

numerosos ejercicios y ejemplos que lo capacitarán para ejercer esta especialidad en la industria.

Programa

1. HIPÓTESIS DE CALCULO

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Equilibrio mecánico.
- 1.3. Admisión de hipótesis.
- 1.4. El principio de superposición.

2. ANÁLISIS DE TENSIONES

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Tensión normal y tensión constante.
- 2.3. Tracción y compresión simples.
- 2.4. Deformaciones elásticas en tracción y compresión.
- 2.5. Cortadura o cizalladura.
- 2.6. Tensiones coplanarias normales y cortantes.
- 2.7. Flexión.
- 2.8. Cortadura longitudinal debido a flexión.
- 2.9. Cargas combinadas de flexión y tracción o compresión.
- 2.10. Pandeo
- 2.11. Torsión.
- 2.12. Deformaciones en torsión.
- 2.13. Cargas combinadas de flexión, tracción o compresión y torsión.
- 2.14. Deformaciones térmicas y tensiones.

3. DISEÑO POR RESISTENCIA ESTÁTICA

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Hipótesis de rotura.
- 3.3. Teoría de la tensión normal máxima.
- 3.4. Teoría de la tensión cortante máxima.
- 3.5. Teoría de la energía de distorsión angular.
- 3.6. Comparación entre las diversas teorías de rotura.
- 3.7. Resumen de las distintas teorías.
- 3.8. Cálculo de materiales dúctiles sometidos a carga estática.
- 3.9. Cálculo de materiales frágiles sometidos a carga estática.
- 3.10. Coeficientes de seguridad.

4. DISEÑO POR RESISTENCIA A FATIGA

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Simbología empleada.
- 4.3. El ensayo de fatiga.
- 4.4. Resistencia a la fatiga y límite de fatiga.
- 4.5. Sobrefatiga y subfatiga.
- 4.6. Variación de las cargas.
- 4.7. Resistencia a fatiga bajo cargas variables.
- 4.8. Ecuaciones de diseño para cargas variables.
- 4.9. Factores correctores del límite de fatiga.
- 4.10. Influencia del estado superficial.
- 4.11. Factor de tamaño.
- 4.12. Grado de confianza o seguridad funcional.
- 4.13. Influencia de la temperatura.
- 4.14. Concentración de tensiones.
- 4.15. Factor de concentración de tensiones.
- 4.16. Coeficiente de efectos diversos.
- 4.17. Consideraciones finales.

5. EJES

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Potencia, momento torsor y velocidad de rotación.
- 5.3. Cálculo por resistencia estática.
- 5.4. Cálculo según el código ASME.
- 5.5. Cálculo por resistencia a fatiga.
- 5.6. Ejes con apoyos múltiples.
- 5.7. Deformaciones en torsión.
- 5.8. Deformaciones transversales o flechas.
- 5.9. Velocidad crítica en ejes.
- 5.10. Materiales y tratamientos.

6. RESISTENCIAS PASIVAS DE ALGUNOS COMPONENTES

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Cojinetes no lubricados.
- 6.3. Cojinetes de empuje axial.
- 6.4. Rigidez de elementos de transmisión flexibles.
- 6.5. Rozamiento en cadenas.
- 6.6. Cuña.
- 6.7. Frenos de zapata corta.
- 6.8. Rozamiento en tornillos de empuje.

7. RODAMIENTOS

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Ventajas y desventajas frente a los cojinetes.
- 7.3. Criterios de selección.
- 7.4. Tipos de rodamientos.
- 7.5. Capacidad de carga dinámica y duración.
- 7.6. Carga dinámica equivalente.
- 7.7. Carga dinámica equivalente en rodamientos de bolas de contacto angular y de rodillos cónicos.
- 7.8. Rodamientos solicitados estáticamente.
- 7.9. Duración requerida para distintas aplicaciones.
- 7.10. Carga variable y velocidad.
- 7.11. Cargas adicionales en transmisiones con engranajes.
- 7.12. Influencia de la temperatura en la duración.

8. COJINETES LUBRICADOS.

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Tipos de lubricación.
- 8.3. Viscosidad del lubricante.
- 8.4. Simbología empleada.
- 8.5. Lubricación hidrodinámica.
- 8.6. Cálculo de cojinetes hidrodinámicos.
- 8.7. Variables en el cálculo hidrodinámico.
- 8.8. Lubricación límite.
- 8.9. Simbología para lubricación límite.
- 8.10. Variables en el cálculo por lubricación límite.
- 8.11. Lubricación untuosa.

9. ENGRANAJES.

- 9.1. Introducción.
- 9.2. Magnitudes fundamentales.
- 9.3. Ley de engrane.
- 9.4. Perfil cicloidal.
- 9.5. Perfil de evolvente.
- 9.6. Comparación entre los perfiles cicloidal y de evolvente.
- 9.7. Procedimientos de tallado.
- 9.8. Penetración o interferencia.
- 9.9. Interferencia entre dos ruedas con perfiles de evolvente.
- 9.10. Interferencia entre piñón y cremallera con perfil de evolvente.
- 9.11. Correcciones en el dentado.
- 9.12. Cálculo de la llanta, brazos y cubos.
- 9.13. Materiales empleados en engranajes y tratamientos térmicos.
- 9.14. Lubricación de los engranajes.

10. ENGRANAJES CILÍNDRICOS DE DENTADO RECTO.

- 10.1. Introducción.
- 10.2. Cálculo a flexión en engranajes de evolvente.
- 10.3. Ecuación práctica del cálculo a flexión.
- 10.4. Factor de esfuerzos dinámicos y coeficiente de servicio.
- 10.5. Cálculo a desgaste en engranajes de evolvente.
- 10.6. Coeficiente de presión de rodadura.
- 10.7. Rendimiento.

11. ENGRANAJES CILÍNDRICOS DE DENTADO HELICOIDAL.

- 11.1. Introducción.
- 11.2. Magnitudes fundamentales.
- 11.3. Transmisión entre ejes de cualquier ángulo.
- 11.4. Cálculo del diente a flexión.
- 11.5. Cálculo del diente a desgaste.

12. ENGRANAJES CÓNICOS DE DENTADO RECTO.

- 12.1. Introducción.
- 12.2. Magnitudes fundamentales.
- 12.3. Cálculo del diente a flexión.

12.4. Cálculo del diente a desgaste.

13. ENGRANAJES DE TORNILLO SINFIN Y RUEDA HELICOIDAL.

13.1. Introducción.

13.2. Magnitudes fundamentales.

13.3. Velocidad de deslizamiento.

13.4. Rendimiento.

13.5. Cálculo del diente a flexión.

13.6. Cálculo del diente según presión límite.

13.7. Cálculo del diente por calentamiento.

14. CARGAS GENERADAS EN LA TRANSMISIÓN DE POTENCIA.

14.1. Introducción.

14.2. Cargas producidas en transmisiones por correas y cadenas.

14.3. Cargas producidas en transmisiones por engranajes.

14.4. Engranajes cilíndricos rectos.

14.5. Engranajes cilíndricos helicoidales.

14.6. Engranajes cónicos rectos.

14.7. Engranajes de sinfín y corona.

15. UNIONES DESMONTABLES.

15.1. Introducción.

15.2. Tornillos de unión.

15.3. Cálculo de tornillos.

15.4. Chavetas.

15.5. Ejes ranurados.

15.6. Pasadores.

15.7. Uniones cónicas.

15.8. Uniones forzadas.

16. FRENOS Y EMBRAGUES

16.1. Introducción.

16.2. Embragues de disco.

16.3. Frenos de cinta.

16.4. Frenos de zapata de expansión interna.

16.5. Frenos de zapata de contracción externa.

16.6. Consideraciones energéticas.

17. CORREAS, CADENAS Y CABLES.

17.1. Introducción.

17.2. Clases y tipos de correas.

17.3. Distribución de tensiones en ramales.

17.4. Tensión inicial o de montaje.

17.5. Influencia de la fuerza centrífuga.

17.6. Relación de transmisión.

17.7. Longitud de la correa.

17.8. Cálculo de la correa.

17.9. Cadenas. Tipos.

17.10. Cálculo de cadenas.

17.11. Cables. Tipos.

17.12. Cálculo de cables.

18. RESORTES HELICOIDALES CILÍNDRICOS.

18.1. Introducción.

18.2. Resortes sometidos a tracción y compresión.

18.3. Tensiones en resortes helicoidales. Caso general.

18.4. Tensiones en caso de carga estática.

18.5. Deformaciones axiales.

18.6. Cálculo a fatiga.

18.7. Materiales empleados.

Prácticas

1.- Fotoelasticidad, cálculo de tensiones, concentradores de tensión y tensiones de contacto.

2.- Rodamientos, selección y cálculo.

3.- Estudio de la transmisión de potencia por correas

4.- Muestra de materias primas, elementos de máquinas y dispositivos diversos.

5.- Muestra de componentes para automatización, neumática y oleohidráulica.

6.- El Método de los Elementos Finitos.

6.1.- Introducción teórica.

6.2.- Manejo del programa COSMOSIM.

6.3.- Análisis tensional de elementos de máquinas mediante el programa COSMOSIM.

Bibliografía

J.E. SHIGLEY, C.R. MISCHKE. *Diseño en Ingeniería Mecánica*. Mc. Graw-Hill. México, 1985.

ROBERT L. MOTT. *Diseño en Elementos de Máquinas*. Prentice Hall Hispanoamericano, S.A. México, 1992.

A.D. DEUTSCHMAN, W.J. MICHELS, C.E. WILSON. *Diseño de Máquinas*. CECSA, México, 1985.
G. NIEMANN. *Elementos de Máquinas*. Editorial Labor, S.A. Barcelona, 1987.
V.M. FAIRES. *Diseño de Elementos de Máquinas*. Montaner y Simón, S.A. Barcelona, 1996.
M.F. SPOTTS. *Proyecto de Elementos de Máquinas*. Editorial Reverté S.A. Barcelona, 1976.
O. FRATSCHNER. *Elementos de Máquinas*. Editorial Gustavo Gili. S.A. Barcelona, 1969.
P.G. FORREST. *Fatiga de los Metales*. Ediciones Urmo. Bilbao, 1960.
R. PETERSON. *Stress Concentration Factors*. John Wiley. New York, 1974.
J. CAMPABADAL MARTI. *Engranajes*. Ediciones Ariel, Barcelona, 1969.
G. HENRIOT. *Manual Práctico de Engranajes*. Marcombo, S.A. Barcelona, 1967.
RODAMIENTOS SKF. *Rodamientos de bolas y de rodillos*. Catálogo general.
FAG ESPAÑOLA, S.A. *Programa Standard FAG*. Catálogo 41510 SB. Barcelona.
NSK. *NSK Rodamientos*. Pr. No. VO292, Enero, 1992.

Actividades complementarias

Dentro de las actividades características de nuestra Área se ofertan dos interesantes cursos complementarios de la especialidad mecánica, y de interés también para la especialidad eléctrica y electrónica. Se trata de cursos que se imparten utilizando libros editados a nivel nacional y de los cuales es autor el propio director de los cursos. (Ver apartado 3 de esta

Guía).

CALCULO,