



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO	CIENCIA DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-5416 Tribología Aplicada a Componentes de Maquinaria
REQUISITO	MT-5413
HORAS/SEMANA	T: P: UNIDADES: 3
VIGENCIA	Septiembre 2004

OBJETIVOS

Reforzar el conocimiento de diseño de componentes de máquinas e integrarlo con conocimientos sobre materiales y tribología para el abordaje ingenieril, práctico, de problemas industriales comunes de degradación de sistemas mecánicos. El curso se dirige a estudiantes y profesionales con fortalezas en el conocimiento de materiales y debilidades en el diseño mecánico.

CONTENIDO

TEMA 1. Repaso de Conceptos Básicos.

1.1 Mecánica de Contacto.

- 1.1.1 Superficies de contacto teórica, aparente, real.
- 1.1.2 Contactos estáticos: fuerza normal, presión de contacto, coeficiente estático de fricción.

1.2 Fricción y desgaste en sistemas dinámicos.

- 1.2.1 Resumen de los modelos teóricos.
- 1.2.2 Procesos reales.
- 1.2.3 Influencias de:
 - 1.2.3.1 Contaminación de superficies sólidas.
 - 1.2.3.2 Contaminación de ambientes fluidos (gas, líquido).
 - 1.2.3.3 Otros parámetros (temperatura, presión, vibraciones).

1.3 Lubricación.

- 1.3.1 Regímenes de lubricación.
 - 1.3.1.1 Hidrodinámica.
 - 1.3.1.2 Elastohidrodinámica.
 - 1.3.1.3 Mixta.
 - 1.3.1.4 Límite.

- 1.3.2 Lubricantes y aditivos de lubricación.
 - 1.3.2.1 Tipos.
 - 1.3.2.2 Características.
 - 1.3.2.3 Interacción con superficies sólidas.
 - 1.3.2.4 Nuevos conceptos.
- 1.4 Conceptos de diseño de maquinaria.
 - 1.4.1 Conceptos clásicos.
 - 1.4.2 Reconsideraciones tribológicas.
 - 1.4.3 Impacto de nuevos materiales.

TEMA 2. Ejes y Cigüeñales.

Conceptos de diseño. Materiales. Comportamiento tribológico. Fallas típicas.

TEMA 3. Cojinetes.

- 3.1 Selección.
 - 3.1.1 Dónde colocarlos y por qué.
 - 3.1.2 Tipos.
- 3.2 Cojinetes de deslizamiento.
 - 3.2.1 Conceptos de diseño para sistemas rotativos y reciprocantes.
 - 3.2.2 Comportamiento tribológico.
 - 3.2.3 Fallas típicas.
- 3.3 Rodamientos.
 - 3.3.1 Conceptos de diseño.
 - 3.3.2 Materiales.
 - 3.3.3 Comportamiento tribológico.
 - 3.3.4 Fallas típicas.

TEMA 4. Sellos Mecánicos.

Conceptos de diseño. Materiales. Comportamiento tribológico. Fallas típicas.

TEMA 5. Engranajes.

Conceptos de diseño. Materiales. Comportamiento tribológico. Fallas típicas.

TEMA 6. Pistones y Cilindros en Sistemas Reciprocantes de Combustión y Compresión.

Conceptos de diseño. Materiales. Comportamiento tribológico. Fallas típicas.

TEMA 7. Impulsores y Álabes en Equipos Rotativos: Bombas, Compresores y Turbinas.

Conceptos de diseño. Materiales. Comportamiento tribológico. Degradación a altas temperaturas. Fallas típicas.

TEMA 8. Otros Componentes (Válvulas, Leva-taquete, Correas, Cadenas, Contactos eléctricos).

Materiales. Fallas típicas.

TEMA 9. Componentes Estáticos expuestos a Fluidos en Movimiento: Carcazas, tuberías, reactores, ciclones.

Erosión. Erosión-corrosión y cavitación en presencia de fluidos mono y multifásicos. Morfologías típicas de degradación. Soluciones.

TEMA 10. Diagnóstico sobre el Comportamiento de Equipos y Maquinaria empleando Herramientas Tribológicas.

10.1 Seguimiento en operación.

10.1.1 Temperatura, viscosidad y contaminación de aceite.

10.1.2 Ferrografía.

10.1.3 Temperatura en superficies metálicas.

10.1.4 Vibraciones y otras mediciones dinámicas.

10.2 Inspección de superficies desgastadas durante la parada.

10.2.1 Evaluación no destructiva.

10.2.1.1 Dureza.

10.2.1.2 Réplicas de superficie y metalográficas.

10.2.1.3 Técnicas de ultrasonido.

10.2.2 Evaluación metalúrgica de repuestos removidos.

10.3 Análisis integral de síntomas operacionales y evidencias de las inspecciones durante paradas.

10.3.1 Definición de acciones correctivas en contexto operacional.

10.4 Metodología de predicción de desgaste.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Kragelski, I.V. (ed.), “Friction, Wear, Lubrication-Tribology Handbook”, MIR Publishers, Moscow, 1981.
- Neale, J.M., “The Tribology of Machines-Course for Engineers”, Neale Consulting Engineers, United Kingdom, 1997.
- Jones, M.H., “Industrial Tribology. The Practical Aspects of Friction, Lubrication and Wear”, Elsevier Sci. Publ. Co., 1983.
- Aguillón, P.A., “Tribología y Lubricación Industrial y Automotriz”, Curso, Universidad de Antioquia, Colombia, 1998.
- Scott, D. (ed), “Wear”, en la serie “Treatise on Materials Sci. and Tech.”, Vol. 13, Academic Press, 1979.
- Dawson, D.; Taylor, C.M., Godet, M. y Perthe, D. (ed), “Tribology of Reciprocating Engines”, Proc. 9th Leeds-Lyon Symposium of Tribology, en “Tribology Series”, Vol. 9, Elsevier Sci., 1982.
- Dawson, D.; Taylor, C.M., Godet, M. y Perthe, D. (ed), “Tribology Desing of Machine Elements”, Proc. 14th Leeds-Lyon Symposium of Tribology, en “Tribology Series”, Vol. 14, Elsevier Sci., 1988.