



UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LOS MATERIALES

DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-5316 Degradación a altas temperaturas y vida remanente en metales.
REQUISITO	
HORAS/SEMANA	T: 4 P: 0 UNIDADES: 4
VIGENCIA	Julio 2005

OBJETIVOS

- 1.El curso estará orientado para que el estudiante reconozca los mecanismos de degradación y daño que se activan en los materiales cuando su condición de servicio involucra temperaturas elevadas.
- 2.Desarrollar capacidad para evaluar la sinergia de los mecanismos que pueden acelerar una falla.
- 3.Desarrollar capacidad y criterios para evaluar el impacto de esta condición en la confiabilidad y la vida remanente de la instalación, equipo o componente.
- 4.Desarrollar el hábito de revisar publicaciones, normas, prácticas recomendadas y la habilidad de interpretar, juzgar y adaptar a casos prácticos.

CONTENIDO

MECANISMOS DE DEGRADACIÓN Y DAÑO: Mecanismos de daño interno como formación de micro cavidades, micro agrietamiento y agrietamiento abierto a la superficie (Termofluencia, ataque por hidrógeno, fatiga térmica). Mecanismos de degradación que implica cambios metalúrgicos. Mecanismos de degradación de la superficie (corrosión en caliente, oxidación, carburización, metal dusting). Métodos y prácticas de caracterización del daño.

TERMOFLUENCIA: Especial énfasis se dará al estudio de la termofluencia, como mecanismo principal de degradación y daño que limita la vida útil del componente y define la base de diseño y selección de materiales a temperaturas elevadas. Mecanismos de deformación, dependientes del esfuerzo y la temperatura. Técnicas de extrapolación paramétricas. Acumulación del daño. Ductilidad a la rotura. Correlación de Monkman-Grant, modificación de Koul-Castillo. Inicio y crecimiento de grieta. Ensayos mecánicos para evaluar la termofluencia.

VIDA REMANENTE: Conceptos de vida útil por diseño, vida consumida, vida remanente y extensión de vida. Criterios y métodos de evaluación. Limitaciones actuales de las técnicas de inspección y métodos de evaluación en la estimación de la vida remanente.

APLICACIÓN PRÁCTICA: Análisis de casos reales: Componentes y equipos de las unidades de reformación en plantas petroquímicas, componentes y equipos en plantas de generación eléctrica, componentes de la sección caliente de las turbinas a gas, recipientes a presión de instalaciones de refinación y mejoramiento de crudo. Condiciones de servicio, solicitudes mecánicas y estabilidad metalúrgica, mecanismos relevantes de degradación y daño, materiales de construcción. Fallas típicas y estimación de vida remanente.

EVALUACIÓN:

Se realizarán tres evaluaciones escritas de 20% cada una, en la semana 3, semana 6 y semana 9. El 40% restante será evaluado por la preparación de un trabajo escrito, basado en investigación bibliográfica, con presentación y discusión del mismo, en las áreas de análisis de fallas, vida remanente, inspección y caracterización de materiales en casos prácticos en unidades de reformación en plantas petroquímicas, unidades de generación de vapor, turbinas a gas, instalaciones de refinación.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- R. Viswanathan. Damage Mechanisms and Life Assessment of High Temperature Components. ASM International.
- Recommended practice API 571. Damage Mechanisms Affecting Fixed Equipment in Refining Industry. 1st Ed. 2003.
- Hydrocarbon Processing, Refining Processes 2004. CD-Rom.
- ASM International Handbook Committee, ASM Handbook, Vol. 11 Failure Analysis and Prevention, 1986, 6th printing 1998, y Vol. 13 Corrosion, 1987, 7th printing 2001, USA.
- R. W: Hertzberg. Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials. John Wiley & Sons. 1976
- Peter Hansen. Physical Metallurgy. Cambridge University Press. 1978
- Koul et al. Advances in High Temperature Structural Materials and Protecting Coatings. National Research Council of Canada, 1994.