

INFORMACIÓN

BIBLIOGRÁFICA

Metal fatigue: effect of small defects and nonmetallic inclusions

Yukitaka Murakami

Elsevier Science b.v.

Distribuido por Elsevier Science

P.O. Box 211, 1000 AE Amsterdam.

The Netherlands

380 págs.

175 Euros

0080440649

Este libro tiene dos objetivos. Uno de ellos es presentar una nueva perspectiva del efecto de pequeños defectos sobre el comportamiento a fatiga de materiales metálicos. El otro es establecer un método práctico para diseñar elementos estructurales con pequeños defectos, entendiendo por pequeños defectos: poros, inclusiones y las microentallas propias del mecanizado. El autor del libro, sin olvidar el efecto que la microestructura tiene sobre el comportamiento a la fatiga, considera el efecto de los pequeños defectos sobre el límite de fatiga desde un punto de vista mecánico. El primer capítulo, es una breve explicación de la fatiga de los metales sin tener en cuenta los defectos. En el segundo capítulo, explica el concepto de concentrador de tensión tanto en el caso de una entalla como de una grieta. En este capítulo ya adelanta el concepto de área efectiva para describir la geometría de cualquier defecto sometido a un determinado tipo de esfuerzo y cómo utilizar este parámetro para determinar el campo de tensiones alrededor del defecto. En el capítulo tres explica qué es el efecto de entalla o, más exactamente, el efecto de gradiente de tensión (o deformación) y también el efecto de tamaño. El capítulo 4 trata sobre el efecto del tamaño y geometría de defectos generados artificialmente (mediante indentación) sobre el límite de fatiga de diferentes materiales. En el capítulo 5 se trata de correlacionar la dureza y el límite de fatiga de materiales con defectos genera-

dos artificialmente. Estas correlaciones, aunque fenomenológicas, pueden ser útiles para ciertas gamas de materiales. De hecho, en este capítulo se analiza la capacidad predictora de varias ecuaciones propuestas, extrapolando dichas ecuaciones a otros materiales y comparando los valores predichos con los valores experimentales. El capítulo 6 es particularmente importante ya que trata el efecto de las inclusiones no metálicas en la resistencia a la fatiga del material. El autor aborda este problema utilizando la herramienta de la mecánica de la fractura de pequeños defectos. En primer lugar hace una profunda revisión de los trabajos hasta la fecha y de su estado actual, considerando el papel de muchos factores, entre ellos, la limpieza del material, tamaño y localización de las inclusiones, dirección y modo de carga de la inclusión, propiedades mecánicas de la matriz y características de la inclusión como forma y tamaño, constantes elásticas y adhesión a la matriz. Después de la revisión propone una interpretación unificada de los efectos de las inclusiones y de los pequeños defectos. Sigue una evaluación cuantitativa de los efectos de las inclusiones sobre la resistencia a la fatiga y una serie de ecuaciones que relacionan el límite de fatiga con la dureza y el tamaño de las inclusiones en función de algunos parámetros. En base a la información anterior, se analizan las causas de la dispersión de la resistencia a la fatiga y se propone un método para estimar la banda de dispersión de dicha característica. Los tres capítulos siguientes son una aplicación de lo expuesto en capítulos anteriores a tres familias de aceros: aceros de rodamientos, de muelles y de herramientas. El capítulo 10 analiza el efecto sobre el límite de fatiga del tamaño y forma de partículas de alúmina que se han introducido artificialmente en el acero En24. En la misma línea que en las

familias de aceros, también considera el efecto de las inclusiones en las aleaciones de base aluminio y en las fundiciones nodulares. Es llamativo, dada su gran importancia y la gran cantidad de información que hay al respecto, el poco espacio que dedica el autor a las aleaciones de base titanio. El último capítulo considera al efecto de entalla producido por la rugosidad superficial en la resistencia a la fatiga sin considerar ni las variaciones microestructurales ni las tensiones residuales.

Es un libro muy interesante por tres razones. Primero, porque refleja muy bien el estado actual del tema, particularmente en el caso de aceros. En segundo lugar porque ofrece de forma resumida la gran cantidad de trabajo realizada por el autor y otros muchos colegas en Japón. Por último, porque propone una metodología para diseñar componentes estructurales en presencia de defectos o inclusiones.

J.Ch.H.

Mechanical properties of engineered materials

Wole Soboyejo

Marcel Dekker

Distribuido por Marcel Dekker

270 Madison Avenue. New York

NY10016-0602

185 Dólares

608 págs.

0-8247-8900-8

El principal objetivo de este libro es servir de introducción a las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en ingeniería. No trata tanto de abarcar de manera rigurosa los diferentes aspectos de las propiedades mecánicas, como de incidir en algunos conceptos fundamentales necesarios para comprender el comportamiento mecánico. A diferencia de la mayoría de los libros editados sobre este tema, este libro tiende a

Rev. Metal. Madrid 39 (2003) 316-318

profundizar en la física subyacente en cada uno de los aspectos de los que trata, sin por ello renunciar a dar una visión práctica e ingenieril. Por tanto, este libro trata de servir de puente entre la teoría rigurosa y la ingeniería práctica.

El libro comienza discutiendo conceptos básicos del estado sólido, para pasar seguidamente a tratar de los fundamentos de la elasticidad y plasticidad, antes de entrar en los mecanismos de endurecimiento y reforzamiento. A continuación hay una introducción a la mecánica de la fractura, así como a la tenacidad y los mecanismos de fractura, incluyendo los denominados diferidos, fatiga y corrosión bajo tensiones. Por último, da una visión general de la fluencia y los mecanismos de deformación dependientes del tiempo.

En vez del esquema tradicional de dar primero una visión generalista, para luego aplicar esos conocimientos a los distintos materiales, opta por incluir en cada uno de los sucesivos temas los aspectos diferenciadores de cada clase de material, metálico, cerámico, polímero y compuesto, con las ventajas e inconvenientes que tiene este tipo de exposición.

El libro fue escrito como texto para estudios universitarios, aunque puede servir de ayuda a un buen número de gente que necesite entender los conceptos básicos que gobiernan el comportamiento mecánico de los materiales. Así, el lector no necesita tener conocimientos de ciencia de materiales y solo precisa poseer cierto nivel de física, química, cálculo y álgebra.

J.M.I.U.

Mechanical life cycle handbook

Mahendra S. Hundal (ed.)

Marcel Dekker

Distribuido por Marcel Dekker

270 Madison Avenue. New York
NY10016-0602

175 Dólares

661 págs.

0-8247-0572-6

Diseñar para proteger el medio ambiente, es uno de los problemas más importantes al que el ingeniero tiene que hacer frente, ya que es lo que mayores beneficios reporta a la humanidad. Es la etapa de diseño la que afecta a todas las fases de la vida de un producto: construcción, transporte, funcionamiento y disposición. Tradicionalmente, el ingeniero medioambiental consideraba los residuos y la polución después de que estos hubieran sido generados y estudiaba los métodos para mitigar el daño. La necesidad de desarrollar los productos que se necesiten, minimizando el daño medioambiental, se ha ido haciendo cada vez más evidente. Los productos son necesarios para satisfacer las necesidades humanas, pero los efectos colaterales que conlleva su fabricación, como son la polución y el agotamiento de los recursos naturales, deben ser también factores importantes para diseñadores y constructores. Este libro está dividido en las siguientes partes: Conceptos generales; planificación del producto; diseño y fabricación; práctica industrial y aspectos económicos.

En la sección de Conceptos Generales, se introducen las ideas básicas para diseñar un producto respetando el medio ambiente. Se describe el proceso de realización de un producto desde la perspectiva tradicional y desde la perspectiva del ciclo de vida. En el capítulo 2 se da una revisión del método de evaluación del ciclo de vida definiendo su terminología y dando una perspectiva histórica de sus diferentes etapas y métodos. Se analizan dos casos prácticos, mostrando los resultados de utilizar materiales alternativos en tazas de café (papel frente a polietileno) y en pavimentos (asfalto frente a hormigón). En otro capítulo, se presenta un programa informático para evaluar el ciclo de vida como herramienta para analizar y comparar los impactos ambientales, consumos energéticos y los costes de varios productos. Los últimos capítulos de esta sección examinan las leyes y regulaciones que impulsan la idea del diseño para la protección

medioambiental en Estados Unidos de América y en Europa. Se analiza su efectividad, su necesidad y se considera fundamental fomentar la interrelación entre legislación, economía e innovación de procesos y productos.

La sección de Planificación del Producto comienza con la descripción de un método de diseño desde el comienzo de su desarrollo. En este método, los productos son clasificados a su grado de modularidad y a la facilidad de su disposición sin producir ningún daño ambiental. Se proponen cinco pasos en el proceso de diseño: estudio del mercado, planificación del producto, desarrollo de la lista de módulos, preparación de un mapa sobre el conexionado de las distintas partes y determinación de índices de cada una de ellas. El capítulo 8 comienza examinando el uso de recursos naturales, la administración ambiental y la planificación anticipada; a continuación describe las fases de la vida del producto, la evaluación de su comportamiento en el medio ambiente y, finalmente, se realiza un modelado de los flujos de energía y del material. La sección finaliza con la descripción de un procedimiento para evaluar los diseños de producto desde el punto de vista del impacto ambiental. Se analiza igualmente un método de chequeo de la influencia en el medio ambiente de un producto que hace uso de módulos para el análisis de elementos, funciones y del producto final.

La sección de Diseño y Construcción comienza con la presentación de una metodología de diseño que pone de manifiesto las necesidades de tipo comercial y de soporte informático para su potenciación. Se presentan estrategias y normas de diseño, examinando los conflictos entre cuestiones ambientales y requerimientos comerciales. A continuación se hace una discusión sobre los procedimientos y de su soporte computacional para un producto integrado y su diseño de fabricación, que considera cada una de las fases del producto desde la materia prima hasta su disposición. En otro

capítulo se muestra un modelo matemático para el análisis de los procesos de diseño y de construcción. El modelo emplea la técnica de optimización de multicriterios y trata de correlacionar los métodos de evaluación (coste, fiabilidad e impacto ambiental) con variables de decisión del diseño (fases de la vida del producto con especial énfasis en las posibles alternativas de disposición). En el último capítulo se propone un sistema de diseño multidisciplinar que trata los intereses medioambientales desde la fase de diseño. Se revisa la magnitud del problema de la polución y de los residuos, los pasos en el proceso de realización de un producto y las fases de la vida de un producto. Este sistema de diseño hace hincapié en la necesidad de acceder a bases de datos medioambientales a través de un centro especializado que provea de la conexión necesaria entre las bases de datos y la aplicación específica.

Hay seis capítulos que forman la sección Práctica Industrial. En uno de ellos se examina la valoración del ciclo de vida de metales no ferrosos, enfatizando el efecto de las diferentes tecnologías y localización geográfica sobre el inventario del ciclo de

vida. Se ofrece un modelo de dicha valoración para la producción del zinc según dos procesos, electrolítico y por fusión, comparando después los perfiles medioambientales resultantes. Los impactos ambientales considerados en este capítulo son: demanda de energía, calentamiento global y emisiones de metales pesados. En otro capítulo se presenta una discusión de materiales y procesos de fabricación con especial énfasis en la producción de componentes electrónicos y electromecánicos. La discusión analiza componentes activos y pasivos como cables, baterías, inductores, circuitos impresos y materiales de conexión. En este capítulo se considera el impacto ambiental de los diferentes metales con respecto a los requerimientos de energía, procesos de deposición de capas y emisiones al medio ambiente. Este capítulo finaliza con una breve presentación sobre consideraciones de reciclado y reutilización en el diseño mecánico. El último capítulo trata sobre el desmontaje y reciclado de automóviles. Se revisan las actuales técnicas de reciclado y particularmente de los tipos usados de recicladores (chatarrerías y regeneradores) y la rentabilidad del desmontaje.

En la última sección se tratan los requerimientos de gestión administrativa para construir amigablemente con el medio. Se incluyen una explicación de ecología industrial y una elaboración de la importancia de las cadenas de abastecimiento verdes. Se describe la evolución de la teoría de la gestión del medio ambiente natural y la conexión de las estrategias funcionales con las de construcción.

El libro es una referencia extensa sobre el tema reflejado en el título del mismo. Los lectores pueden encontrar todavía más información en la literatura que citan los diferentes autores; estas fuentes varían en su rigor científico, por lo que requieren diferentes grados de sofisticación técnica de los lectores. El objetivo de este libro es que la gente de un tipo de industria aprenda de aquellas de otras industrias. Muchas de las contribuciones son académicas, otras tienen sus bases en la industria. Cada capítulo expresa la riqueza del bagaje de cada autor, lo cual contribuye a una diversidad de puntos de vista.

J.Ch.H.