

INFORMACIÓN

BIBLIOGRÁFICA

Libros

Los libros que se incluyen en esta Sección han sido remitidos a los Servicios de Información del CENIM por sus autores o por sus editores y pueden consultarse en nuestra Biblioteca por quienes lo deseen. Quienes estén interesados en su adquisición deben dirigirse a sus editores o a alguna librería técnica especializada.

Engineered Interfaces in Fibre Reinforced Composites

J-K. Kim & Y-W. Mai (Eds.)

© 1998 Elsevier Science Publishers

PO Box 211

1000 AE Amsterdam

(Holanda)

17 × 25 cm, 416 págs

Precio: 255 Dfl; 144.00 US\$

ISBN: 0-08-042695-6

El arte de unir dos materiales, hasta en los más sencillos casos de materiales homogéneos, tiene unas complejas reglas, sin las cuales las uniones son muy defectuosas. Pensemos en el sencillo problema de unir bien dos tuberías de plástico en un manguito. El operario lo primero de todo, raspa la superficie que va a recibir el adhesivo; después la moja con una mezcla de líquidos espirituosos extraída de un envase cuya etiqueta reza "Activador". Aplica un adhesivo en cuyo envase está especificado "para PVC". Lo mantiene cuidadosamente sin desplazamiento inter-piezas mientras el adhesivo fragua, pues un simple desplazamiento rompería por cortadura la tierna unión. Sin todas estas precauciones, el encolado fracasaría.

Pasemos ahora al campo de la ingeniería de los composites. Tendremos siempre dos fases artificialmente reunidas, que son el reforzante y la matriz. Absolutamente dispares, pues para que las elevadas propiedades del refuerzo mejoren la matriz, han de ser muy diferentes a ella.

Para que el acoplo mecánico de ambas fases tenga lugar, ha de haber

una perfecta unión, que al garantizar la continuidad material, determina la transferencia de carga. Si esta unión no existe, limitándose la intercarra a un simple contacto, el refuerzo es en realidad un debilitador, pues supone unas oquedades en el seno de la matriz continúa. Y debemos pensar además que, al ser los refuerzos de tamaño del orden de micras, la cantidad de superficie de contacto que puede contabilizarse en un cm^3 de composite es realmente importante.

Es decir, hay que propiciar la formación de unos puentes fibra-matriz mediante una interacción química y/o física, lo que conlleva la mayoría de los casos a la formación de una interfase. Esta interfase se forma a partir de átomos de la matriz y de la fase, y como supone un cambio de estructura, da lugar a unas tensiones/compresiones por cambio de volumen. Estas tensiones pueden ser beneficiosas o indeseables de cara a las propiedades macroscópicas del composite.

Por otra parte, la extracción de átomos del refuerzo para constituir la interfase origina indefectiblemente una disminución de la resistencia del conjunto, pues supone una pérdida de masa del refuerzo, que no es compensable por la nueva interfase formada *in situ*, siempre más débil que el reforzante.

A veces se recurre a prerrecubrir el refuerzo con una finísima envoltura cuyas propiedades mecánicas son intermedias entre las de la fibra y de la matriz. Ello supone un buen acoplo mecánico, pero incrementa el problema por otro lado, pues apa-

recen ahora dos intercaras, la de refuerzo-interfase, y la de interfase-matriz. Conque cualquiera de ellas resulte insuficiente, el composite será defectuoso.

Normalmente, una interfase insuficiente origina un composite mecánicamente débil, mientras que una interfase sobreengrosada induce mucha fragilidad en el material compuesto.

El problema se complica porque en la fabricación de piezas caminamos siempre por el filo de la navaja. Si se da mucha presión y temperatura, estamos propiciando una excesiva reacción fibra-matriz que va a desembocar en una sobredimensionada interfase. Si por el contrario, hemos elegido una fibra y refuerzo sin apreciable afinidad química, la interfase no va a ser excesiva, pero entonces es difícil que la matriz penetre bien y uniforme por entre todas las fibras, apareciendo *flocks* de refuerzos sin contener matriz embebida. Ello es un grave defecto que va a iniciar la rotura de la pieza a muy bajos niveles de esfuerzo.

En los libros que normalmente estudian los ingenieros mecánicos y de estructuras, que tan amplio uso hacen de los composites, estos difíciles temas de la físico-química suelen ser apenas mencionados, lo que explica los fallos de funcionamiento que aparecen a causa de haber procedido al diseño en ausencia de esta problemática, pues los modelos matemáticos de la mecánica de los composites presuponen siempre una perfecta continuidad entre las dos fases.

La presente obra resulta, por tanto, una deliciosa disertación sobre la completa temática de las interfases. Es una exposición ordenada de los aspectos de la teoría de los composites que juega un papel en relación a la interfase, así como de los aspectos fisicoquímicos que regulan la formación de las mismas. El tono general de la obra es buscar una fácil lectura, pues los autores pretenden que sea muy abordable para todo el amplio abanico de posibles lectores.

El texto aparece repartido en ocho capítulos. En el primero se exponen los conceptos relativos a composites e interfases. En el capítulo segundo se exponen los mecanismos de adhesión, así como la caracterización de superficie con miras a su comportamiento en los procesos adhesivos. El tercero está dedicado a la evaluación de los esfuerzos interlaminares y a los ensayos que permiten evaluar el comportamiento de la interfase. El capítulo cuarto cubre el aspecto de la rotura dinámica de la interfase, por ejemplo en problemas de arrancado de fibra. En el capítulo quinto puede verse una descripción de la ingeniería de tratamiento de la superficie del refuerzo para propiciar buena unión fibra matriz, así como su compatibilidad/estabilidad. Los procesos de microfractura y su relación con la fragilidad del material se describen en el capítulo sexto. Finalmente, en los dos últimos capítulos se exponen las posibilidades de mejorar la resistencia mecánica en sentido transversal y de impedir la rotura interlaminar.

AMC

Advanced Heat Resistant Steel for Power Generation.

R. Viswanathan and J. Nutting
© 1999 The Institute of Materials
1, Carlton House Terrace
London SW1Y 5DB (Inglaterra)
18 × 25 cm, 712 págs
Precio: 160 £ 80 £ (UE)

ISBN 1-86125-079-7

48

El libro recopila las conferencias presentadas a la reunión que con el mismo título se desarrolló en San Sebastián del 27 al 29 de abril de 1998, organizadas por el "Electric Power Research Institute" con la colaboración del INASMET.

El tema común de la reunión consistió en estudiar los nuevos avances metalúrgicos en la fabricación y consecuencias de la puesta en servicio del acero martensítico 9-12 % Cr para alta temperatura.

La importancia de este tipo de acero está basada en la necesidad de reducir los costes de combustible en las plantas de generación de vapor e incrementar su rendimiento. La posibilidad de mejorar las instalaciones de pulverización de carbón mediante el incremento de la temperatura y presión de vapor presenta el inconveniente de reducir la vida en servicio de las calderas y turbinas con los aceros convencionales empleados.

Los aceros ferríticos han sido utilizados hasta ahora por su menor coste y elevada resistencia a la fatiga térmica, como consecuencia de su bajo coeficiente de dilatación y alta conductividad térmica. En este sentido se han realizado modificaciones a los aceros 9-12 % Cr, MoVNb convencionales, optimizando los contenidos en cobalto, cobre y boro para obtener aceros soldables, dada la necesidad de su utilización en los componentes de las centrales, del tipo P92 y P122 operando en proceso a 620 °C y 30 MPa.

El reto de elevar la temperatura de operación a 650 °C hace necesario emplear aceros 9-12 % Cr martensíticos con un mínimo riesgo técnico y un coste razonable y, en la actualidad, superar esta temperatura requiere emplear aceros inoxidables austeníticos o aleaciones base níquel de elevado coste.

En las distintas conferencias, se abordan los problemas actuales, tanto derivados de la propia fabricación de los aceros, de la construcción de las propias plantas: calderas, turbinas, rotores, tuberías, válvulas, etc, así como de su comportamiento en servicio.

Los temas de las conferencias han sido agrupados en sesiones, entre las que pueden citarse:

- Desarrollo de los aceros 9-12 % Cr.
- Experiencia en el comportamiento en servicio.
- Consideraciones microestructurales y vida residual.
- Fabricación de componentes: turbinas, calderas, etc.
- Comportamiento frente a la corrosión y en especial oxidación.
- Comportamiento de las soldaduras: mecánico y microestructural.
- Diseños avanzados de nuevos aceros.
- Desarrollos futuros de nuevas plantas de vapor.

El libro constituye una recopilación de temas muy actual, lo que le hace muy útil como estudio y consulta para ingenieros y metalurgistas especializados en temas de fluencia y diseños de vida residual referente al grupo de los aceros 9-12 % Cr y para los que deseen ampliar y tener un conocimiento actual de los problemas encontrados en las centrales productoras de vapor.

JMA

Care and Repair of Advanced Composites

K.B. Armstrong and R.T. Barret
© 1998 Soc. of Automotive Engineers, Inc.
Distribuido para Europa en exclusiva por:
American Technical Pub. Ltd.
27-29 Knowl Piece
Wilbury Way
Hitchin, Herts.
SG4 OSX (Inglaterra)
18,5 × 26 cm, 552 págs
Precio: 61 £

ISBN: 0-7680-0047-5

La presente obra es un valioso regalo bibliográfico, al ocuparse de los temas que, pese a lo perentorio de disponer de su conocimiento, nunca aparecen recogidos en los

Rev. Metal. Madrid 36 (2000)

<http://revistademetalurgia.revistas.csic.es>

libros dedicados a la especialización de técnicos que recibieron en su período de enseñanza universitaria una amplia formación sobre conocimiento, diseño, procesos de fabricación y calidad de composites.

Pero en el trabajo día a día de la industria, un conocimiento esencial, dado el costo y la complejidad de los composites, es todo lo que conlleva el tema de daños y reparaciones de los mismos. La filosofía de reparación con soldaduras, herrajes, suplementados con otro metal, etc, propia de la metalotecnia, no puede trasladarse aquí. El profesorado que enseña en las universidades no suele conocer estos temas tan alejados del laboratorio, temas que, al carecer del sello de la excelencia científica, quedan relegados a poco menos que a las manos de los aprendices de las maestrías aéreas. En EE.UU. se forma un auténtico brazo armado para poner en pie esta actividad tan a ras de suelo, el Training Task Group del Commercial Aircraft Composite Repair Committee.

Sólo queda, pues, recoger las no tan sencillas opiniones, experiencias y recetas prácticas de los pocos que acumularon la práctica diaria de enfrentarse a estos problemas.

La biografía de los autores no puede ser mas adecuada para el perfil del autor de un libro como este. El Dr. Keith Armstrong empezó en 1948 como aprendiz en una maestría aérea. Cuando en 1990 alcanzó su grado de doctor, su actividad hacía tiempo que transcurría como asesor de diseño y fabricación para empresas tan punteras como la British Aerospace Systems y la Dupont. Parte de su actividad profesional es la impartición de cursos cortos en la Universidad de Brunell. Mr Barrett, como solamente lleva 25 años en la brecha, todavía no alcanzó el nivel de docente de una universidad, si bien sus patentes hablan a las claras de su reconocida competencia profesional.

El texto tiene claramente dos partes. En la primera mitad del libro se hace un repaso de los composites y de los procesos de su fabricación. Lo curioso de esta parte es que la

descripción, presentada con un nivel de charla para escolares que visitan un taller de aeronaves, describe las componentes con un sucinto relato de sus propiedades, más una eficaz descripción de su presentación y de su modo de suministro por el proveedor. Después viene una relación de fallos para, finalmente, abordar la descripción de la problemática de las reparaciones.

Lo único criticable del libro es que está circunscrito al campo de las aeronaves, faltando cualquier referencia a otros campos en los que los composites funcionan habitualmente, las construcciones navales, el ferrocarril, el automóvil, etc.

AMC

Light Microscopy of Carbon Steels

Leonard. E. Samuels

© 1999 ASM International

Distribuido para Europa en exclusiva por:

American Technical Pub. Ltd.

27-29 Knowl Piece

Wilbury Way

Hitchin, Herts.

SG4 OSX (Inglaterra)

18,5 × 26 cm, 502 págs

Precio 157 £ 117,75 £ (Miembros ASM)

ISBN: 0-87170-655-5

Este libro es la edición revisada y ampliada de "Microscopía óptica de aceros al carbono", publicado en 1980. Contiene más de 1.200 micrografías que describen las microestructuras iniciales de los aceros en función de su composición química y las modificaciones experimentadas a causa de los tratamientos térmicos, mecánicos y termomecánicos, así como más de 100 gráficos y tablas que, en general, relacionan la microestructura y, en ocasiones, su dureza con los parámetros de proceso.

Los nuevos temas incorporados en esta segunda edición discuten los aspectos microestructurales característicos de los aceros de bajo conte-

nido de carbono laminados a partir de productos de colada continua, en particular en lo que se refiere a los efectos de segregación, y de los aceros de ultrabajo contenido de carbono.

Los títulos fundamentales de los capítulos en que está dividida la obra son:

- Aceros de bajo contenido de carbono
- Aceros de bajo contenido de carbono para construcciones metálicas
- Aceros en estado de recocido y normalizado
- Esferoidización y grafitización
- Austenización
- Transformación de la austenita
- Revenido de la martensita
- Soldadura
- Oxidación superficial, descarburación y cementación.

El objetivo fundamental del libro es ilustrar metalográficamente los diferentes procesos metalúrgicos tratados en estos capítulos, por lo que se discuten las distintas microestructuras de los aceros en función de su composición química y los parámetros de proceso. Para ello, las micrografías se agrupan en series que describen un fenómeno particular, y para cada serie se incluye una leyenda que indica la composición química y la historia térmica o termomecánica del producto estudiado, mientras que la discusión del proceso y su relación con las características microestructurales del acero se trata en el texto.

La obra se completa con dos capítulos que tratan de la nomenclatura de las fases metalográficas y de las transformaciones de fase de los aceros, así como con varios apéndices en los que se incluye un glosario de términos, una revisión de reactivos para ataque metalográfico y diferentes tablas de equivalencia.

El libro es de lectura amena, la presentación está muy cuidada y la reproducción de las fotografías y las micrografías es de elevada calidad. Se considera como libro de gran interés para los laboratorios de

universidades y centros de investigación así como para los de control de la industria del sector.

VLS

**Bulk Amorphous Alloys.
Practical Characteristics and
Applications**

A. Inoue

© 1999 Trans. Techn. Publications

PO Box 699, May Street

Enfield NH 03748 (EE.UU.)

18 × 25 cm, 160 págs

Precio: 48 US\$

ISBN 0-87849-830-3

En respuesta a la gran importancia que las aleaciones amorfas masivas han alcanzado, tanto desde un punto de vista de investigación básica como por sus aplicaciones tecnológicas, el autor del presente libro hizo una exhaustiva revisión de todo el material publicado sobre este tema en los últimos diez años. Dado que en esta revisión se incluyeron aspectos tan variados como preparación, estudio de propiedades y aplicaciones, el autor fue capaz de reunir una gran cantidad de resultados.

Por ello, el contenido de la misma se dividió en dos volúmenes, uno dedicado a la preparación y propiedades básicas, y otro centrado en las propiedades con interés tecnológico y a las aplicaciones de estos materiales. El presente libro constituye el se-

gundo de estos dos volúmenes. En él se analizan propiedades de interés práctico y tecnológico tan diversas como comportamiento mecánico, resistencia a la corrosión, propiedades magnéticas, conformabilidad, compactación de aleaciones pulvimetalúrgicas, reforzamiento con partículas cerámicas, efecto de la presencia de nanocristales. La gran cantidad de información recogida en este libro hacen de él una valiosa herramienta para todos los investigadores que trabajan en este campo.

JAJ

World Aluminium

Ann-Marie Moreno (Ed.)

© 1999 Metal Bulletin Books Ltd.

Park House, Park Terrace,

Worcester Park

Surrey KT4 7HY (Inglaterra)

14,5 × 21 cm, 456 págs

Precio: 145 £ 139 £ (UK)

ISBN 1-900663 63 8

La edición que comentamos incorpora los cambios habidos en el sector del aluminio desde la última edición de este directorio que ha sido totalmente revisada y actualizada.

El contenido de la obra se estructura en cuatro secciones.

Un directorio de empresas productoras que incluye minas de bauxita, refinerías de alúmina, fundidores primarios, plantas de semi

refusión, fabricantes y vendedores de lingote secundario. Las empresas se han agrupado por países, y en cada una se dan datos de personal directivo, direcciones y filiales, así como tipos de productos y capacidad de producción.

Una lista detallada de firmas comerciales, intermediarios y vendedores de aluminio, también agrupadas por países e incluyendo datos de productos y directivos.

En la guía de compradores, los listados permiten obtener datos de suministradores de bauxita, alúmina, lingotes y perfiles, lingotes de aleaciones primarias, aleaciones secundarias, aleaciones madre, polvos, semiproductos y aluminio. La agrupación se hace también por países.

Por último, en una sección *Memoranda* se presentan estadísticas de producción de aluminio, la lista de asociaciones internacionales y nacionales relacionadas con el cobre e información de la Lanzan Metal Exchange COMEX y NIMEX, relativa al mercado del aluminio.

Este directorio constituye una herramienta esencial para los técnicos y empresarios relacionados con la cadena de producción del aluminio y usuarios en todas sus formas, o cualquiera que suministre mercancías y servicios a dicha industria, al facilitar gran número de contactos y potenciales utilizadores.

JFB