

CONTENIDO:

Dedicado a la determinación de la vida estructural y funcional de materiales compuestos

<i>Introducción</i>	1
<i>Vida estructural y funcional</i>	1
<i>Tres tipos de ambiente</i>	1
<i>Postulados</i>	2

Puntos de interés especial:

- La vida estructural de un material compuesta es objetiva y esta determinada por la rotura del mismo y su pérdida de propiedades estructurales
- La vida funcional es subjetiva, esta relacionada con la apariencia y no coloca en riesgo las propiedades estructurales de material compuesto
- Para determinar la vida de los compuestos hay que pensar en los ambientes desde el punto de vista de su poder de penetración y no de su agresividad.
- Las fallas estructurales son causadas por los ambientes penetrantes que invaden los laminados y dañifican todas las láminas de la estructura. Las fallas funcionales son causadas por los ambientes no penetrantes y semi penetrantes que atacan las láminas próximas a la superficie

Vida estructural y funcional de los materiales compuestos

INTRODUCCIÓN

Una promesa de larga vida y bajo costo de mantenimiento. Estos son los dos principales argumentos que justifican el uso de materiales compuestos en aplicaciones industriales. Estos argumentos son reconocidos y aceptados pero a pesar de esto nadie ha conseguido cuantificar la durabilidad de los materiales compuestos. Cuando surge la pregunta en cuan-

to a durabilidad o intervalo entre mantenimientos, los especialistas generalmente alegan que la cuantificación es difícil y las preguntas quedan sin respuestas.

Con esta introducción los especialistas brasileros Antonio Carvalho y Carlos Marques nos presentan un modelo cuantitativo y su desarrollo para la determinación de la vida útil de los materiales compuestos. Con su permiso hemos

resumido acá los concep-



tos principales y ponemos a disposición del modelo matemático para aquellos que quieran profundizar en el tema.

Vida estructural y vida funcional

La vida de los materiales compuestos debe ser evaluada de dos puntos de vista: estructural y funcional

VIDA ESTRUCTURAL es definida como el tiempo que la estructura lleva hasta romper cuando esta sometida a cargas conocidas. El tiempo de fractura es determinado llevando en cuenta la caída del módulo de elasticidad en fun-

ción del tiempo y de la carga actuante.

VIDA FUNCIONAL ignora la deterioración del módulo de elasticidad y evalúa las estructuras por la apariencia y otras propiedades subjetivas. La vida funcional no toma en consideración la ruptura de los laminados componentes del material compuesto.

La vida estructural es definida por la rotura de la estructura y por lo tanto su determinación es objetiva y definitiva.

La vida funcional, en cambio, depende de la interpretación del analista y su determinación es subjetiva y discutible. Las fallas funcionales no representan un riesgo a la capacidad estructural del material compuesto.

Tres tipos de ambiente

Los ambientes agresivos normalmente son clasificados por el potencial deterioro que ellos pueden

causar. Para determinar cuantitativamente la vida de los compuestos los ambientes deben ser clasifi-

cados por el poder de penetración en los laminados que tienen y no por su agresividad

Tres tipos de ambiente

Aunque este es importante su importancia es secundaria en la clasificación de ambientes.

Ambientes no penetrantes. Afectan apenas la superficie de los laminados. Ejemplos de estos tenemos en el deterioro por abrasión, por rayos UV, por acción del fuego. Para alcanzar las capas interiores, estos ambientes deben primero destruir las capas que encuentra primero. El ataque es progresivo. Los ambientes agresivos normalmente son clasificados por el potencial de deterioro que ellos pueden causar. Para determinar cuantitativa-

mente la vida de los compuestos los ambientes deben ser clasificados por el poder de penetración en los laminados que tienen y no por su agresividad y las propiedades de las capas se mantienen hasta que la anterior es destruida.

Ambientes semi penetrantes. Tienen pequeño poder de penetración y atacan las capas internas próximas a la superficie. No penetran en las capas más profundas, las que permanecen intactas. Se diferencian de los anteriores en que no existe una diferenciación nítida entre las capas afectadas y

no afectadas. Los ejemplos de estos ambientes lo constituyen los iones y las moléculas encontrados en prácticamente todas las aplicaciones industriales.

Ambientes penetrantes. Tienen la capacidad de llegar con rapidez a todas las capas del material compuesto. Como ejemplo podemos citar a las tensiones mecánicas estáticas o cíclicas, la temperatura y los solventes, especialmente el agua. El agua ocupa una posición de destaque ya que al ser el solvente universal esta presente en todos los ambientes y es capaz de atacar las fibras de vidrio.

Los ambientes penetrantes son los únicos que causan daños estructurales. La elección de una resina que no sea atacada por el medio penetrante es fundamental para evitar el deterioro del material.

Dos postulados

Las fallas estructurales son causadas por los ambientes penetrantes que invaden los laminados y dañan todas las láminas de la estructura. Las fallas funcionales son causadas por los ambientes no penetrantes y semi penetrantes que atacan las láminas próximas a la superficie. Por lo tanto los ambientes penetrantes son los únicos que causan daños estructurales.

El modelo matemático cuantitativo propuesto se basa en los siguientes postulados.

Postulado 1 El agua tiene gran poder de penetración en los laminados y es la única sustancia que causa daño estructural en los materiales compuestos. El tiempo de ocurrencia de la falla estructural no depende de la agresividad del medio.

Postulado 2 Las sustancias agresivas tienen pequeño poder de penetración y causan apenas daños funcionales afectando el tiempo entre mantenimientos.

Algunos solventes destruyen los laminados en tiempos muy cortos. En estos casos que la vida funcional es muy corta no deben usarse materiales compuestos.

En el próximo número de este boletín seguiremos desarrollando este tema entrando en detalle sobre el funcionamiento del deterioro.