

Vida estructural y funcional de los materiales compuestos

CONTENIDO:

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

Resumen 1

Vida funcional 1

Vida estructural 2

Inauguración 2

Puntos de interés especial:

- El efecto de los ambientes no penetrantes y semi penetrantes tiene que ser interpretado como reducción de espesor y no como reducción de propiedades mecánicas
- La vida estructural, depende de los ambientes penetrantes que tienen el poder de atacar, al penetrar hasta las fibras si la resina se lo permite.
- Si la barrera de corrosión es restaurada a su debido tiempo antes de que el agente penetrante pueda penetrar en la estructura, el tiempo de rotura depende solo del ataque del agua.

Resumen En el n° anterior se definió la diferencia entre vida estructural que afecta el funcionamiento de la estructura y vida funcional relacionada con la apariencia. La vida estructural esta afectada principalmente por los ambientes penetrantes, principalmente por el agua y la vida funcional por los ambientes no penetrantes y semi penetrantes que son los que denominamos agresivos incluyendo iones, moléculas, UV, etc.

Vida funcional. Las moléculas y iones tienen pequeño poder de penetración y sus efectos quedan limitados a las láminas próximas a la superficie. El poder de penetración depende de la resina, de la construcción del laminado y de las especies penetrantes. Como ejemplo tenemos que los iones de ácido clorhídrico tienen mayor poder de penetración que los de ácido sulfúrico. Los de dióxido de cloro tienen pequeño poder y su efecto

queda limitado a la superficie.

Vida estructural es determinada por los ambientes que tienen poder de penetrar, atacar y destruir las fibras localizadas en el interior de los laminados. Los principales elementos penetrantes son los solventes y entre ellos el agua. El agua ataca la fibra de vidrio y tiene un efecto bien marcado en el envejecimiento estructural de los compuestos.

Vida funcional

El postulado 2 enunciado en el boletín anterior decía que los ambientes no penetrantes y los semi penetrantes atacan y destruyen una camada superficial de espesor D_e dejando intacto el resto de la estructura.

El efecto de estos ambientes tiene que ser interpretado como reducción de espesor y no como reducción de propiedades mecánicas

El grado de agresividad debe ser evaluado midiendo el espesor D_e de la camada destruida. Este

valor esta bien definido en el caso de los ambientes no penetrantes, lo que no es tan fácil para los ambientes semi penetrantes. Las especies agresivas avanzan lentamente formando un frente de ataque cuya nitidez depende del ambiente y del laminado. Si el poder de penetración es grande como acontece con el ácido clorhídrico, la frente difusa es poco nítida.. Si el poder de penetración es pequeño el frente es nítido y bien definido. Si tenemos un perfil de espesor e la disminución de espesor para un periodo t será $2 D_e$.

Se demuestra que la relación $\log(DE) = C + K \log(t)$ es valida y que a partir de ensayos podemos determinar el valor de las constantes para los diferentes ambientes y resinas

Estos ensayos de inmersión tienen una interpretación clásica que asume que la resistencia a disminuido debido al ataque del ambiente. La interpretación exacta es que el espesor a disminuido manteniéndose las propiedades mecánicas. El laminado residual mantiene las propiedades mecánicas, no mantiene el espesor

Vida estructural

La vida funcional es determinada por la velocidad de penetración de los ambientes semi penetrantes. La vida estructural, depende de los ambientes penetrantes que tienen el poder de atacar, al penetrar hasta las fibras si la resina se lo permite, la interfase fibra /resina destruyendo la matriz haciendo perder las propiedades mecánicas. Como ya dijimos estos ambientes están constituidos por los solventes y principalmente el agua. Este efecto del agua sobre las fibras es llamado "stress corrosion" ya que las fibras deben estar sometidas a algún tipo de tensión o deformación para que ocurra la rotura. El ataque ocurre en las fisuras de las fibras donde las tensiones son mayores. El tiempo para que ocurra la rotura depende del tamaño de la fisura inicial y la deformación inicial y responde a una ecuación que puede escribirse

$C = \log(e_r) + K_s \log(tr)$. Si los coeficientes C y K son conocidos se puede determinar la vida útil a partir de la deformación inicial.

Esta ecuación es conocida y la novedad que se ha introducido es que el agua es único agente penetrante capaz de envejecer estructuralmente los materiales compuestos de fibra de vidrio. Los tiempos de rotura no dependen de la naturaleza del ambiente agresivo. Si la barrera de corrosión es restaurada a su debido tiempo antes de que el agente penetrante pueda penetrar en la estructura, el tiempo de rotura depende solo del ataque del agua.

El coeficiente K depende del ataque del agua a las fibras y de la adherencia entre las fibras y la resina. Esto explica el esfuerzo de los fabricantes de fibras en desarrollar tratamientos superficiales a las fibras

para aumentar la adherencia de las resinas. Para las resinas poliéster que tienen características de peso molecular similares asumimos que los tratamientos han sido optimizados y por lo tanto el valor K no es afectado y solo depende de la composición del vidrio.

El coeficiente C depende de la posición y orientación de los laminados. O valor de C depende del fabricante y del proceso usado.

El modelo fue también desarrollado tomando en cuenta los incrementos de temperatura y de los efectos del agua absorbidos por las resinas, y para el efecto de las sollicitaciones cíclicas de fatiga. Los detalles del modelo están a disposición de quien desee entrar en los pormenores del mismo solicitándolo a ventas@cmeargentina.com

Si mantenemos la barrera ante corrosión restaurada el agente penetrante no tiene oportunidad de disminuir la vida estructural del sistema

Inauguración

En marzo fueron inauguradas las nuevas oficinas en nuestra planta en Garín.

La ampliación de las mismas nos dará mayor comodidad para atender a los

clientes que se acerquen a visitarnos.

En la foto de la derecha tenemos una vista de las mismas

