

Nota Técnica #3

Carga compartida en unidades de doble vidriado

Concepto general

Consideremos un DVH de 1.5 m x 1.5 m y asumamos un aumento de la presión de 2,5 kN/m² (viento de aproximadamente 230 km/h) en la cara exterior.

A nivel del mar, la presión atmosférica es alrededor de 100 kN/m².

Podemos decir con confianza, que la presión dentro de la cámara de aire estará entre 100 kN/m² y 102,5 kN/m².

Entonces la máxima variación en la presión dentro de la cámara de aire será de 2,5 kN/M² o 2,5%

Por la ley de Boyle, presión x volumen/temperatura = constante.

Entonces la variación máxima de volumen será menos de 2,5 %

El ancho y alto de la cámara de aire no cambian, pero el espesor puede cambiar cuando el vidrio flecha debido a los cambios de presión.

Entonces la máxima variación dentro de la cámara de aire será menor de 2,5%.

En una cámara de aire standard de 12 mm, esta variación será 12 x 2,5/100 lo que es igual a 0,3mm

Ahora comparemos este valor con la flecha en el centro de un vidrio de 6 mm, crudo, en un vidrio de 1,5 m x 1,5 m bajo una presión de 2,5 kN/m² que será de 15-20mm.

Esta flecha es tanto mayor que la variación en la cámara de aire bajo una diferencia de

presiones de 2,5 kN/m² que está claro que los paños compartirán la carga. Cuánto compartirá cada paño dependerá de sus relativas rigideces.

Esta conclusión por supuesto no es válida para pequeños paños muy rígidos separados por cámaras de aire muy profundas.

Análisis

La distribución de la carga, está directamente relacionada con la rigidez relativa de cada uno de los paños.

Los diferentes códigos pueden tomar diferentes enfoques al tema de la distribución de la carga.

Por ejemplo AS1288 (Australia) requiere que cada paño de un doble vidriado hermético sea capaz de soportar el 67 % del total de la presión de diseño a la que estará sometida la unidad, cuando los paños son de la misma rigidez. Y recomienda a los diseñadores que se remitan al fabricante cuando se trata de paños de diferente rigidez.

La rigidez de cada paño es proporcional al cubo de su espesor, asumiendo que las cargas son por flexión.

Ejemplo

Como ejemplo, las rigideces relativas de un DVH formado por un vidrio interior templado de 10mm, cámara de aire de 12 milímetros y vidrio exterior laminado de 5 + 5 se muestran en la siguiente tabla:



| | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| Interior 10 mm templado | | $10^3 = 1000$ |
| 10,8 mm laminado | Composite | $10.8^3 = 1260$ |
| 10.8 mm laminado | Por capas(no composite) | $2 \times 5^3 = 250$ |
| | | |

Un laminado puede o no actuar como composite entre otras cosas por la temperatura. La distribución de la carga puede variar entre 1000:1260 y 1000:250, esto quiere decir entre 44%/56% y 80%/20%.

En España, cuando el DVH tiene dos hojas de igual espesor o de diferencia no mayor a 2 mm, el cálculo de los espesores de cada uno de ellas se hace a partir del cálculo del vidrio monolítico.

Una vez determinado el espesor necesario de vidrio monolítico recocido, se lo transforma aumentando un 50% el espesor hallado y luego dividiendo este resultado por dos para cada una de las hojas del DVH. En definitiva resulta igual a considerar que cada vidrio tomara el 75 % de la carga.

Cuando se trata de determinar el espesor equivalente de una hoja de monolítico recocido con hojas de templado, el coeficiente es 0,8 y con laminado de dos hojas es 1,3.

Para la determinación de las flechas máximas de un DVH, se hace el procedimiento inverso. Se calcula el espesor equivalente en monolítico recocido y se determina la flecha de éste.