

PROTECCION DE LAS VENTANAS HOY y MAÑANA

Conferencia del Sr. Bjorn HENNINGSSOM
Suecia, en la Asamblea de la FEMIB, junio 1980

1.—Introducción

La madera es una materia prima excelente para la construcción y en especial para la fabricación de ventanas. Entre sus ventajas se citan:

- es un recurso renovable;
- tiene una favorable relación resistencia a peso;
- no precisa gran consumo de energía para trabajarla;
- tiene buenas propiedades aislantes;
- tiene agradable aspecto estético y decorativo.

Presenta en cambio varios inconvenientes. No es un material homogéneo; absorbe agua y cambia de medidas; puede ser destruida por el fuego y atacada por hongos e insectos.

La mayor parte de estos inconvenientes puede ser eliminada mediante tratamientos variados, especialmente contra los agentes biológicos. Existen productos químicos que protegen la madera durante más de 40 años en condiciones especialmente difíciles.

2.—La carpintería

La madera se utiliza para las ventanas desde hace varios siglos. A partir del siglo XVIII, cuando la técnica permitió construir cristales de mayor dimensión, se incrementó el empleo de la madera en la construcción de ventanas. En los últimos 200 años se han desarrollado modelos que responden a numerosas exigencias: buen aislamiento contra el frío, el calor, el ruido, el polvo, el agua, etc., dejando pasar luz suficiente y ventilar el local. Asimismo la ventana debe resistir el fuego hasta cierto punto.

El problema de la protección de maderas sigue existiendo a pesar de las técnicas de protección, debido principalmente a defectos de diseño y elaboración. En Suecia se estima que para 50 millones de ventanas el coste de conservación se eleva a 500 millones de dólares.

3. Métodos actuales de tratamiento

Los métodos más corrientes son la inmersión, la pulverización y el pintado, utilizando un agente protector disuelto en un solvente orgánico. Estos métodos proporcionan una penetración del producto bastante reducida. Por inmersión se llega a 2 mm. en las caras y a 15 mm. en las testas. Los otros sistemas dan una penetración aún menor. La protección es, por tanto, superficial. Si se desea protección más eficaz se necesita impregnación con vacío y presión o con doble vacío. De todas formas la madera debe tener albura permeable. Para la impregnación con vacío y presión, se suelen emplear protectores en solución acuosa: sales minerales u óxidos de cobre, cromo, arsénico, boro o flúor. Su fijación se basa en la reducción química del cromo o en la precipitación por evaporación del amoníaco. Con estos tratamientos se impregna totalmente la albura, mientras que la penetración en el duramen es de sólo unos milímetros. Las soluciones acuosas producen una deformación de las fibras superficiales, así como cambios dimensionales en las piezas, que precisan reelaborarlas algo después de la impregnación, lo que es un inconveniente, ya que las capas exteriores son las tratadas con más eficacia y son preci-

samente las que se cortan al redimensionar. En el procedimiento por doble vacío se emplea un solvente orgánico, que no produce cambios dimensionales de la madera. Con este sistema el tratamiento se puede hacer sobre elementos completamente dimensionados y perfilados. Naturalmente también tiene algunos inconvenientes. La absorción de soluciones puede ser muy fuerte cuando se emplea madera que ha estado mucho tiempo sumergida antes de aserrar, lo que no es infrecuente en madera procedente de Escandinavia. Se necesita además un tiempo para desecación del solvente, antes de continuar la fabricación, ya que éste puede tener efectos nefastos en la pintura y en las juntas de goma que se incorporan para terminar la ventana.

Para este secado se utilizan en Escandinavia túneles, evitándose los efectos citados. Sin embargo, el solvente continúa perdiéndose en el aire.

El tratamiento por doble vacío permite en general la impregnación completa. Las normas pueden diferir de un país a otro. En Inglaterra, por ejemplo, se exige una penetración de 3 a 5 mm. en las caras con madera de pino. En los países nórdicos se exige hasta 10 mm. Para ello puede ser preciso aplicar una ligera sobrepresión de 1 a 3 bares entre los dos períodos de vacío.

Los componentes activos empleados más frecuentemente en los tratamientos por doble vacío son el óxido de tributil estaño (TB TO) y el naftenato de tributil estaño (TB TN). Sin embargo, continúa utilizándose el pentaclorofenol.

Las maderas secas de abeto (Picea y Abies) son muy difíciles de tratar con los procedimientos clásicos, basados en la transferencia de líquidos por diferencia de presión, debido a que los vasos periféricos se obstruyen durante el aserrado. Estas maderas deben tratarse por difusión mediante inmersión en soluciones de fuerte concentración de compuestos minerales de flúor o boro, seguido de un período durante el cual los iones activos se difunden por la madera. La difusión es más rápida cuando la humedad

es alta, llegando a impregnarse la madera completamente, incluso el duramen.

La ionización del flúor y del boro varía muy fácilmente en función de la concentración de las soluciones acuosas, por lo que los iones se desprenden de la madera fácilmente. Por ello la difusión no es recomendable para las ventanas.

4.—Perspectivas de futuro

Si examinamos los tratamientos de las ventanas hechas con madera de pino, es previsible la utilización intensiva del doble vacío y presión. En los tratamientos por doble vacío se emplean muchos productos derivados del petróleo. A causa de los aumentos de precio de estos productos será preciso bien modificar el procedimiento para recuperar el solvente, bien emplear otro tipo de solvente. En Dinamarca se ha experimentado el procedimiento denominado Dry-Vac, utilizando cloruro de metileno como solvente, que se recuperaba en un circuito cerrado. El proceso no se ha comercializado, sin embargo, por ciertos problemas técnicos aún sin resolver relacionados con la extracción de las propias resinas de la madera. Hay que esperar sin embargo una evolución en este sentido tanto por razones de ahorro de solventes, como por la legislación anticontaminante.

Parece que los solventes procedentes de la biomasa deben presentar competencia creciente con los derivados del petróleo. Productos como el etanol y el metanol pueden resultar interesantes.

Los fungicidas utilizados actualmente son muy eficaces contra los hongos de pudrición que atacan a la carpintería. No lo son tanto, en cambio, contra los hongos cromógenos y los mohos que manchan las caras, sobre todo cuando la madera está expuesta al sol. Por ello las ventanas tratadas por doble vacío, deberían pintarse después del tratamiento. Si se utiliza pentaclorofenol, parece que puede evitarse la pintura. Sin embargo, también este producto es alterado por los rayos ultravioleta.

El pentaclorofenol está prohibido

en algunos países por razones ambientales.

Algunos estudios indican que los compuestos del tipo tributilo se pueden alterar con el tiempo, incluso dentro de la madera. No obstante estos productos continúan dando resultados excelentes y se emplean ampliamente desde hace diez años.

Como productos sustitutivos se citan los productos de alquil-amonio (AAC), estudiados en Nueva Zelanda durante los últimos cinco años.

Otros fungicidas organometálicos, además de los de estaño parecen ser interesantes, como los nafenatos y los quinolinatos.

Se buscan otros productos que además del efecto fungicida sean repelentes al agua y mejoren la estabilidad dimensional de la madera. Sin embargo, hay inconvenientes, dado que perturban la penetración del protector.

En Suecia y en Noruega se emplean desde hace 10 años procedimientos, como el Royal, en dos etapas, que proporcionan madera seca y tratada. Comienza con una impregnación por el sistema Lowry, con solución acuosa de un producto amoniacal, siendo agente fungicida el cobre. Después el autoclave se llena con aceite caliente, que puede estar pigmentado. Por efecto del calor, el agua sale de la madera. El ciclo termina cuando está seca.

La madera así tratada contra la pudrición presenta mejora en sus propiedades hidrófugas y de estabilidad dimensional. Además puede colorearse de marrón, verde o rojo. Este procedimiento se emplea para carpintería exterior.

Los métodos de protección que se basan en el principio de fijación de cromo han tomado la delantera a los de solución acuosa. Sin embargo el cromo y el arsénico contenidos en muchos protectores producen fuertes recelos desde el punto de vista sanitario y de contaminación. Se espera que productos a base de amoniaco resuelvan estos problemas.

Para las especies poco recomendables se ha citado el empleo del método de difusión. Este requiere sin embargo la presencia de agua, por

lo que sus resultados disminuyen al secarse la madera. Debería por ello tratarse la madera en bruto, dejarla el tiempo necesario para conseguir la impregnación completa, secarla y luego perfilarla. Se utilizan compuestos minerales tóxicos a base de flúor y boro. Estos compuestos son fácilmente lavables cuando la madera está en contacto con el suelo o directamente con el agua. En las ventanas esta pérdida no es importante. De todas formas no se esperan mejoras espectaculares en cuanto a fijación en la madera de estos productos por difusión.

En los últimos años se están haciendo estudios importantes sobre procedimientos curativos para detener la pudrición de la madera atacada. Existen ya dos procedimientos de difusión cuya comercialización está próxima. Uno de ellos se basa en la inyección de una solución de fluoruro; el otro implica la introducción de barritas de óxido bórico o de bórax. Este se convierte en ácido bórico cuando la humedad de la madera es suficientemente elevada. Los iones de boro y flúor se difunden por la madera.

Las barritas de óxido bórico podrían utilizarse sin duda para prevenir la pudrición en ventanas nuevas. Se colocarían en taladros hechos en fábrica situados en las zonas por donde es previsible la penetración de humedad. Si la carpintería permanece seca, el óxido bórico no se descompondrá.

Los tratamientos por doble vacío de madera de abeto (picea) se han experimentado. La penetración no es tan buena como en el pino, pero se puede adquirir una protección correcta. Hay poca experiencia en el caso de ventanas.

Finalmente debe mencionarse una técnica completamente diferente: El empleo de pantallas que recubran la madera. Se utilizan perfiles de aluminio, sobre todo para vierteaguas. También hay ensayos con vidrio. No obstante, si el agua penetra por otro lugar, la protección es nula. Parece que la combinación de tratamientos de la madera con el empleo de estos materiales accesorios puede asegurar una larga vida a los perfiles de las ventanas.