

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

677-3 PROTECCION DE LA MADERA CONTRA EL FUEGO

(Timber and Fire Protection)

Editorial

De: "TIMBER DEVELOPMENT ASSOCIATION, LIMITED", enero 1953

Los diversos métodos para la protección de la madera contra el fuego tienden a aumentar su resistencia a la ignición, así como a impedir la propagación de las llamas. Sin embargo, si la madera, sometida a tratamiento, se expone, durante un intervalo considerable, a la acción de temperaturas elevadas, acaba por desintegrarse; esta es la razón de que sea preferible hablar de retardo de la acción del fuego que de protección frente a la misma.

Existen dos métodos generales de tratamiento de la madera para elevar su resistencia frente al fuego:

I. IMPREGNACION DE LA MADERA CON SOLUCIONES SALINAS

La madera se impregna, tanto como sea posible, con la solución salina. Las sales empleadas actúan, como protectoras, de alguna de las siguientes formas:

(a) el producto utilizado se descompone a temperatura bastante inferior a la de descomposición del material, con desprendimiento de gases no inflamables. Estos gases se mezclan con los inflamables producidos por la sustancia, dando lugar a un conjunto no inflamable, que protege a la madera, impidiendo la propagación de la llama.

(b) la descomposición del producto va acompañada por una absorción de calor; de esta forma, la llama se enfría y puede llegar a extinguirse.

(c) el producto funde a una temperatura inferior a aquella para la cual ardería la madera sola. De esta forma, la madera se recubre por una especie de vidriado, que impide la combustión; al mismo tiempo, fija el carbón vegetal formado, creándose una capa protectora que aísla a la madera.

(d) se induce la formación rápida de una gruesa capa de carbón vegetal, con lo cual se evita el contacto del aire con la superficie de la madera, impidiéndose la combustión.

(e) se forma un carbón vegetal, denso, que no arde.

Los productos químicos empleados, no sólo han de proteger la madera contra el fuego, sino que han de presentar otras propiedades. No han de corroer los metales, no han de ser delicuescentes ni producir -eflorescencias, o exudación de humedad, o desprendimiento de vapores. Algunos de estos compuestos (cloruro magnésico) aumentan la higroscopicidad de la madera, lo cual aumenta el entumecimiento, la retracción y el alabeo, pero pueden determinar al mismo tiempo una protección contra el fuego; otros (fosfato monosódico), en cambio, disminuyen la higroscopicidad de la madera. Desde luego, no se pueden emplear, para maderas que vayan a estar a la intemperie, aquellas sales que sean solubles en agua. En general, el tratamiento de la madera conviene realizarlo cuando ésta ya no se va a someter a ninguna operación ulterior, pues estos agentes embotan los filos de las herramientas.

Entre los principales compuestos que se emplean podemos citar:

(a) fosfato amónico.

Suelen emplearse fosfato mono- y diamónico, que, aun en concentración baja^(*), detienen la propagación de la llama. Desde luego, son solubles en agua; pero, sin embargo, el fosfato monoamónico queda retenido muy firmemente por las maderas. En atmósferas con humedad inferior a 92% no se depositará agua sobre la madera; pero, ocurrirá lo contrario, por encima de 93%.

(b) sulfato amónico.

En pequeña concentración ejerce un efecto pequeño sobre la propagación de las llamas; pero, en cambio, en el caso de concentraciones elevadas 6 libras (2,721 kg) por 1 pie cúbico (0,028 m³), detiene notoriamente las llamas. Es más corrosivo que los fosfatos amónicos, pero menos que el cloruro amónico o el magnésico. Es soluble en agua. La madera tratada con este producto absorbe humedad cuando la del ambiente es superior a 81%.

(c) ácido bórico.

En pequeña concentración actúa muy levemente sobre la propagación de las llamas; pero, sin embargo, su acción es notable para concentraciones elevadas. Su acción corrosiva es muy pequeña. Es muy poco soluble en agua fría. La madera tratada no absorbe apenas humedad, aun para humedades relativas superiores a 95%.

(*) Por concentración baja se entiende la existencia de, aproximadamente, 1 libra (0,4536 kg) de sal por 1 pie cúbico (0,028 m³) de madera tratada seca; con concentración alta se indica la existencia de 5 libras (2,268 kg) por 1 pie cúbico (0,028 m³) de madera.

(d) cloruro amónico.

Incluso, en pequeñas concentraciones, detiene notablemente la propagación de la llama. Es muy corrosivo. Es arrastrado por el agua. La madera impregnada con este producto absorbe humedad para una humedad relativa del aire superior a 71,5%.

Los principales métodos para aplicar estos agentes protectores son:

(a) impregnación a presión.

Se sigue el mismo procedimiento que el utilizado para aplicar la creosota. Asegura la máxima penetración.

(b) empapamiento en caliente y en frío.

La madera se mantiene sumergida en un gran depósito, que contiene la solución del agente a elevada temperatura (200^oF - 93^oC). Esta temperatura se mantiene durante dos o tres horas; y después, se enfría la solución. Se obtiene una buena penetración.

(c) recubrimiento a mano o por pulverización.

Ninguno de ambos procedimientos es muy efectivo; esto no obstante, es adecuado en el caso de que las piezas de madera que se van a tratar se encuentren utilizadas en alguna obra o que sean muy delicadas. La solución debe estar más concentrada que en cualquiera de los dos casos anteriores.

II. RECUBRIMIENTO SUPERFICIAL DE LA MADERA

La madera se recubre con pinturas protectoras contra el fuego. Este tratamiento es más barato que el de impregnación y se puede aplicar con mayor facilidad. Sin embargo, su acción no es tan completa, sobre to

do si se han aplicado en capas finas; desde luego, la protección que ofrecen las capas gruesas es superior, pero elevan considerablemente el peso de la estructura.

Estos recubrimientos actúan en el sentido de detener o de retardar la propagación de la llama a lo largo de la superficie de la madera. Los recubrimientos del tipo de sulfato cálcico ofrecen una gran protección, ya que, hasta que no ha sido eliminada toda su agua de cristalización, la temperatura no puede elevarse hasta el punto en que comienza la descomposición de la madera. Los recubrimientos que contienen silicatos sólo deben aplicarse a maderas que se encuentran ya adaptadas en una obra.

Lo mismo que en el caso anterior, estos recubrimientos embotan el filo de las herramientas.

Al elegir el recubrimiento que se va a emplear es preciso tener en cuenta, además de la protección contra el fuego, otras propiedades, tales como:

- (a) adherencia del recubrimiento a la madera
- (b) estabilidad química del recubrimiento
- (c) resistencia del recubrimiento a las humedades relativas elevadas y, en general, a la acción de la intemperie. Hay que indicar que sólo muy pocas pinturas de esta clase pueden emplearse en exteriores.
- (d) apariencia del recubrimiento

La mayoría de las pinturas protectoras utilizadas se componen de silicato sódico o de silicato potásico, con una carga inerte; y otras,

de sulfato cálcico. La aplicación de las primeras debe realizarse, si es posible, en dos capas, mientras que la de las últimas, de una sola vez, con un espesor de 1/16 pulgada (0,47 cm). Desde luego, hay que advertir que no se debe aplicar ninguna de estas pinturas sobre una pintura a l óleo; ni deben mezclarse las de los distintos tipos.

Entre los diversos productos empleados para formar los recubrimientos podemos indicar:

(a) silicato sódico (vidrio soluble)

Si la humedad relativa es demasiado elevada, pierde su efectividad; así, después de un mes de encontrarse expuesto a una humedad del orden de 65%, ha perdido su acción protectora casi por completo. En el caso de producirse un fuego, el silicato sódico sufre un hinchamiento, dando lugar a una masa esponjosa, que, endureciendo, aísla a la madera frente al calor.

(b) fosfato amónico

Se pueden emplear soluciones (30% - 35%) de fosfato monoamónico y fosfato diamónico, debiéndose aplicar dos o tres capas. Estos recubrimientos no pueden aplicarse a maderas expuestas a la intemperie.

A base de fosfato monoamónico, se puede preparar un buen recubrimiento moliendo una mezcla a partes iguales (en peso) de fosfato monoamónico y de gel de alginato sódico (2%), con o sin adición de caolín. Esta mezcla constituye un líquido viscoso, que, al aplicarlo, se obtiene una gruesa capa protectora.

(c) fosfato amónico - resina sintética

Está constituido por una mezcla de resina de urea-formaldehído y de fosfato amónico. Por la acción del calor, la capa protectora

experimenta un esponjamiento, actuando después como aislante.

(d) sulfato cálcico

Estos recubrimientos se preparan a base de anhídrita, a la cual se añade un acelerador y un plastificante, para facilitar su utilización. Suelen aplicarse en una sola capa, con un espesor de $1/16$ pulgadas (0,47 cm). Son muy resistentes a la acción del fuego; sin embargo, no es aconsejable su empleo en maderas expuestas a la intemperie.

(e) lechada de cal

Una simple capa de lechada de cal determina una protección muy pequeña; mezclada con cemento proporciona una protección moderada.

(f) materiales aislantes

Pueden emplearse materiales aislantes del tipo de lana mineral, amianto, etc., que se aplican en forma de una pasta espesa, preparada con un aglomerante adecuado. La capa que se suele aplicar es de $\frac{1}{8}$ - 1 pulgadas (1,27 - 2,54 cm); son resistentes a la acción del fuego, pero no al desgaste ni a la acción de la intemperie.

(g) bórax - aceite de linaza

Se pueden preparar pinturas protectoras adecuadas reemplazando una parte apreciable del pigmento de una pintura por bórax finamente molido. Se aplica en dos o tres capas. No es adecuado para maderas expuestas a la acción de la intemperie.

(h) caseína

Las pinturas a base de caseína resisten moderadamente la acción del fuego, si se aplican por lo menos tres capas. Su efectividad queda aumentada por adición de bórax.

S.F.S.

- - -