

Método para fijar permanentemente el color de la madera

Por: *H. R. Hindley*

B. Sc., F. Inst. P.

Jefe de Información

Furniture Industry Research Association (Gran Bretaña)

La madera expuesta a la intemperie que no haya sido tratada con compuestos hidrófugos casi siempre cambia de color. Su brillantez se apaga y deja entrar la suciedad, lo que la da un color gris o casi negro y muy diferente de su aspecto original. La madera que se encuentra dentro de edificios, y protegida de las inclemencias del tiempo, se supone que conserva su color, pero aunque los cambios son menos severos que los que tienen lugar a la intemperie, de todas formas ocurren.

Aunque dichos cambios de color puede que frecuentemente sean aceptables, algunas veces resultan inconvenientes; puede que tras mover un cuadro, queden a la vista trozos de distinta tonalidad en los paneles de madera, o en muebles expuestos en escaparates al quitar la etiqueta de descripción de los mismos. Algunas veces, es posible que ocurra también en la fábrica, que al dejar colocadas las tablas en un montón, éstas queden ligeramente superpuestas cambiando de color los bordes al descubierto.

Los cambios de color, al igual que los colores originales, varían enormemente según el tipo de madera. Algunas cambian rápidamente e intensamente, otras lenta

e imperceptiblemente. Otras incluso se oscurecen inicialmente y luego se descolorean.

La intensidad en el cambio de color depende por lo general de la cantidad de luz a que esté expuesta la madera. La luz solar es el factor más intenso, pero sin necesidad de que actúe de forma directa. Algunas maderas cambian de color con la luz del día, y otras incluso en la más completa oscuridad.

Si los cambios de color fueran originados por los rayos ultravioletas del espectro —lo cual sucede algunas veces—, se podría añadir un agente absorbente de dichos rayos a barniz transparente. Sin embargo, este método solamente tiene algo de éxito con unas cuantas maderas, pero con la mayoría únicamente retarda la velocidad con que se efectúa el cambio. Las investigaciones realizadas muestran que los rayos azules del espectro también ocasionan cambios de color, y para evitar dichos rayos el barniz tiene que tener una tonalidad amarilla, lo cual raramente podría constituir una solución aceptable.

La Asociación de Investigación de la Industria de Muebles*

(FIRA según sus siglas inglesas) tropezó frecuentemente con problemas relacionados con el cambio de color, pero se desconocía su naturaleza, hasta que dicha Asociación decidió que era necesario efectuar un estudio fundamental sobre los mismos.

NATURALEZA QUÍMICA

En este artículo no se intenta efectuar una descripción detallada de los métodos empleados para identificar y clasificar las sustancias químicas responsables de los cambios de color, o discutir su naturaleza. Es suficiente indicar que se descubrió que podían extraerse de madera molida en una solución de metanol, empleando un aparato Soxhlet, y separando las materias de la mezcla mediante la cromatografía de capas finas. Este proceso se sirve de una fina capa de polvo poroso extendida sobre una placa de vidrio, lo cual permite que una gota del extracto de mezcla pueda separarse en diversos componentes dispuestos como una línea de puntos sobre la placa. El efecto de la luz, y el tratamiento con

* Furniture Industry Research Association, Maxwell Road, Stevenage, Hertfordshire, SG1 2EW

otras sustancias químicas, pueden entonces ser estudiados en cada punto.

Un patrón común comenzó a emerger después de haber investigado diversas maderas, descubriéndose que los cambios de color eran procesos de oxidación. Las sustancias químicas en la madera, bajo el estímulo de la luz, experimentan cambios de oxidación para formar nuevas sustancias químicas de diferentes colores. En la caoba africana («*Khaya ivorensis*») los componentes responsables eran principalmente catequinas y leucoantocianidinas, en la Afrormosia los hidroxystilbenes, y en el roble el ácido tánico.

TECNICA DE ESTABILIZACION

El camino había quedado preparado para un ataque racional sobre el problema práctico para evitar o controlar los cambios de color. Había dos caminos a seguir: inhibir los cambios de color o inducirlos haciendo que quedaran en la madera en estado estabilizado. Los experimentos realizados mostraron que el segundo método era más factible, debido a que los cambios naturales son oxidaciones que pueden ser provocadas tratando la madera con soluciones de productos químicos oxidantes. Muchas de tales soluciones son efectivas, desarrollándose finalmente media docena de sistemas, de los cuales, dos o tres se seleccionaron para utilizarlos en cada según el efecto deseado y el tipo de madera en cuestión. La madera que se quiere estabilizar se trata con estas soluciones, una después de otra, quedando entonces su color mucho menos sujeto a los cambios que el de maderas no tratadas.

Los persulfatos son una clase particularmente útil en agentes oxidantes que, bien individualmente o con otros agentes, como los peróxidos, han mostrado resultados satisfactorios en pro-

ducir excelentes colores estables.

La oxidación deberá, por supuesto, ser relativamente débil para no ocasionar ningún deterioro importante de la madera, pero puede ser lo suficientemente fuerte para que tenga como resultado productos con un color algo diferente al de antes del tratamiento. Mediante este método, diferentes muestras de madera de la misma especie pueden obtener el mismo color, lo cual proporciona al proceso la ventaja adicional de que puede utilizarse para dar a la madera mayor uniformidad de color que el que tenía antes del tratamiento. Algunas veces puede impartirse a la madera un color más atractivo que el natural.

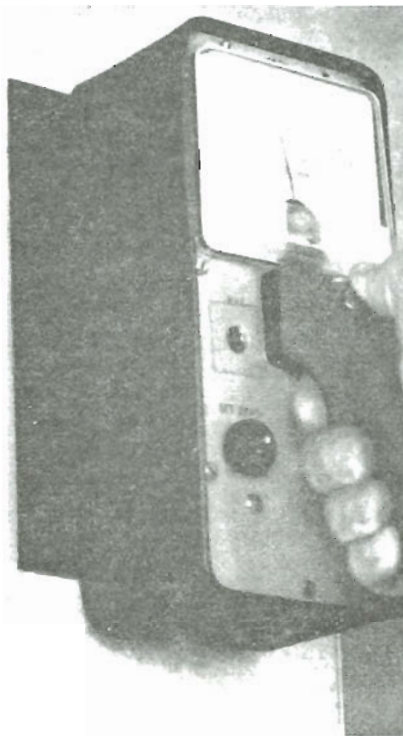
En ciertas ocasiones es conveniente emplear un catalizador (por ejemplo, uno que contenga

iones cúpricos o permanganato) para acelerar la oxidación y, de esta manera, ahorrar tiempo en el proceso. El catalizador puede aplicarse como una disolución sencilla con el persulfato o como una solución independiente.

El disolvente más apropiado, concentración de ion hidrógeno, tiempo de aplicación y otras condiciones del tratamiento varían según la madera, y pueden depender, en parte, del determinado color final y del espesor de la capa estabilizada que se desee.

Un importante aspecto durante la oxidación consiste en el control de la concentración de ion hidrógeno, pues se ha demostrado que el color y la estabilidad de éste puede que en parte dependan de dicho control. Con frecuencia es aconsejable aplicar a la solución agentes reguladores de la concentración de ion hidrógeno; un estado alcalino es, por lo general, ventajoso, pero en ciertos casos (especialmente teca) es preferible un estado ácido.

La disolución puede aplicarse a la madera mediante la impregnación, inmersión, pulverización o cualquier otro método empleado para la aplicación de acabados líquidos. La estabilidad del color, por supuesto, solamente se consigue hasta la profundidad a la que penetren las soluciones, lo cual depende de la madera que se esté tratando y la duración del propio tratamiento, pero normalmente es de alrededor de 0,1 mm. Por esta razón, no se pueden realizar profundos lijados o limados después de la estabilización, aunque es posible lijar ligeramente la madera para eliminar las vetas —normalmente insignificantes— que se hayan podido producir. Las chapas de madera pueden ser estabilizadas mediante inmersión completa, y la penetración de las disoluciones puede incrementarse empleando el procedimiento de vacío/presión. La madera, después de tratada con



Calibrador de esfera que mide con precisión los cambios dimensionales ocurridos en laminados como consecuencia de la variación de humedad.

cada solución, tiene que secarse, y, finalmente, se le puede proporcionar un acabado por cualesquiera de los métodos y materiales convencionales.

Como ejemplo, el método descrito más abajo fue utilizado para tratar Sapele («Entandrophragma cylindricum»), con la estabilización indicada en el cuadro 1. El mismo cuadro indica los resultados obtenidos con el nogal africano («Lova klaineana») y sapele, pero con variantes del método.

La primera solución contenía 50 g. de persulfato potásico, 50 g. de carbonato sódico, 0,5 g. de permanganato potásico, 150 ml. de alcohol metilado, 10 ml. de Teepol y agua hasta obtener un litro. La madera Sapele se impregnó con esta solución, dejándose secar alrededor de una hora. Luego se impregnó con otra solución que contenía 200 ml. de una disolución de hipoclorito sódico de un

**Industrial de la
Madera y Corcho**



trabaja para usted
poniendo la investigación
técnica al servicio de
su industria

10-12 por 100 de cloro, 10 g. de carbonato sódico y agua hasta obtener un litro, dejándose posteriormente secar. Finalmente, fue impregnada con una solución

de ácido acético glacial y agua hasta obtener un litro. Cuando el panel estaba completamente seco se revisó con una capa de una laca transparente de nitrocelulosa, y luego, junto con un panel de control (sin tratar) se expuso a la luz del Norte durante ocho semanas, midiéndose sus colores antes y después de dicho período.

FIRA denominó el proceso «Stabicol», y ha obtenido su patente en el Reino Unido y en otros países. Las licencias para la utilización del proceso en todos los países están a cargo de la Shirley Developments Ltd., una firma especializada en los inventos de las organizaciones de investigación. Las licencias para vender las disoluciones en el Reino Unido han sido concedidas a dos compañías.

**(Ministerio de Relaciones
Exteriores de Inglaterra)**

CUADRO I

Valores de reflectancia obtenidos con el espectrofotómetro reducido FIRA, que emplea nueve filtros de color Ilford. Las lecturas se tomaron en paneles de prueba y de control sin tratar, antes y después de exponerse a la luz del Norte. Los valores en el cuadro son las medidas de reflectancia expresadas en porcentajes de control una superficie amarillo cromo empleada como «standard». El valor de los paneles está indicado entre paréntesis.

B = antes de la exposición a la luz.
A = después de la exposición.
T = muestras tratadas.

Filtros Núm.		601		602		603		604		605		606		607		608		609	
Transmisión máxima %		425		470		490		520		550		580		600		660		685	
MADERA		T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C
ENTANDROPHRAGMA CYLINDRICUM (Sapele)	B	79	(81)	74	(79)	46	(50)	46	(48)	48	(50)	42	(45)	48	(53)	65	(72)	73	(80)
	A	74	(71)	74	(69)	46	(42)	46	(43)	45	(42)	43	(39)	48	(44)	64	(58)	74	(67)
LOVOA KLAINEANA (African Walnut)	B	71	(76)	69	(74)	43	(51)	43	(49)	42	(51)	39	(50)	43	(57)	57	(71)	66	(80)
	A	71	(74)	70	(72)	45	(46)	44	(46)	44	(45)	40	(42)	44	(47)	59	(60)	67	(69)
AFRORMOSIA ELATA (Afrormosia)	B	73	(76)	72	(74)	46	(50)	48	(50)	46	(49)	43	(48)	48	(53)	64	(67)	72	(77)
	A	73	(74)	72	(72)	46	(45)	46	(45)	46	(44)	43	(41)	48	(45)	64	(58)	72	(66)

La evaluación visual tras ocho meses después del tratamiento no mostró cambios adicionales de color en las muestras tratadas de sapele y afrormosia, ocurriendo sólo un ligero descoloramiento en la Lova Klaineana.