

La FABRICACION de PALETAS

Por Antonio GUINDEO

La construcción de paletas es el sector de utilización industrial de la madera que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años. Su importancia se debe a las modernas técnicas de movimiento y manipulación de mercancías, basadas en el empleo de paletas, sin las cuales no se hubiese alcanzado la fluidez que el comercio tiene a todos los niveles. La utilización de contenedores ha potenciado todavía más esta utilización, debido a ser las paletas el método más útil y rápido de carga y almacenamiento de mercancías en el contenedor, cualquiera que sean las dimensiones de éste.

La importancia económica que tienen las paletas ha hecho que se dedique un gran esfuerzo a conseguir un diseño con las mejores características posibles de resistencia mecánica y durabilidad.

Se comprobó que el aspecto más importante en el diseño de paletas eran las uniones entre las tablas que la constituyen, especialmente las uniones en los ángulos, en las que la dirección de la fibra entre los elementos a unir es 90°, lo que presenta problemas tecnológicos de encolado. Otras características también importantes de esta unión son la rugosidad de la superficie de la madera y la variación en el grado de humedad.

La rugosidad de la madera puede eliminarse fácilmente con el cepillado de las caras, pero se elevarían excesivamente los costes de producción. Igualmente podría eliminarse el exceso de humedad de las tablas con un secado en cámara,

pero incidiría excesivamente en el precio. En uso, al estar en muchos casos las paletas a la intemperie, la humedad de equilibrio puede alcanzar el punto de saturación de la fibra.

Con estas limitaciones, en la época en que empezaron a utilizar las paletas (hace unos 20 años), únicamente podía emplearse para su armado el clavado en todas sus formas, solución que se adoptó unánimemente.

Se iniciaron trabajos de investigación para tratar de determinar el tipo de clavo y disposición sobre la madera que proporcionaba la mayor resistencia a la unión. Los resultados encontrados fueron discrepantes con el comportamiento previsto, especialmente en los ensayos dinámicos.

Se comprobó que el empleo de clavos producía paletas cuyas tablas se separaban con mayor facilidad que en el caso de utilizar grapas, con diámetro sensiblemente inferior al de los clavos. Este resultado puede explicarse por la mayor rigidez del clavo, lo que hace que aparezcan importantes esfuerzos de cortadura en la superficie de contacto clavo-madera, lo que hace que se separe la unión. En el caso de emplear grapas, al ser menos rígidas se deforman a la vez que la junta, con lo que se limitan los esfuerzos de cortadura producidos.

Estos resultados no se muestran claramente mediante ensayos estáticos, por lo que debe emplearse una técnica de determinación distinta a la que es habitual en la industria de la madera.

Las paletas clavadas o grapadas presentan mejores propiedades de resistencia al ser más densa la madera utilizada, especialmente en el caso de uniones grapadas, pues la fuerza de unión clavo-madera (resistencia al arranque) aumenta con la densidad de ésta.

Una dificultad que se presenta al hacer una evaluación de la resistencia de una paleta es la discrepancia entre resultados de laboratorio y comportamiento en uso. Esto se debe a haberse desarrollado con detalles los ensayos estáticos en uniones de madera, pero los ensayos dinámicos deben ser modificados y ampliados para que sean demostrativos de las sollicitaciones que sufren durante el trabajo.

La deficiencia de los ensayos existentes para comprobar la respuesta dinámica de los productos fabricados en madera es general, habiéndose desarrollado diferentes ensayos dinámicos con poco éxito. Prácticamente cada centro de investigación ha desarrollado sus propios ensayos.

Las magníficas propiedades de resistencia mecánica de la madera no pueden aprovecharse totalmente por la dificultad de lograr uniones eficientes entre dos piezas de este material. El mejor sistema para conseguir una buena unión es el encolado, pues la rigidez de la línea de cola es similar a la de la madera, lo que limita la deformación necesaria en la estructura para que se produzca una reacción resistente. Este fenómeno es similar al que se produce al unir dos metales, habiéndose resuelto este caso

satisfactoriamente mediante la técnica de la soldadura, en la que al aportar a la línea de unión el mismo material no se modifica el comportamiento elástico.

Siguiendo esta línea tecnológica se intentó la fabricación de paletas mediante encolado. En principio se empleó una mecanización a caja y espiga, lo que resultaba excesivamente costoso. Otros motivos que hicieron fracasar el empleo de los adhesivos fue la necesidad de acondicionar la madera en cuanto a humedad y la imposibilidad de lograr líneas de cola gruesas que resistieran los impactos. La línea de cola gruesa era necesaria para poder encolar las tablas sin necesidad de cepillar sus caras.

Actualmente, el desarrollo de nuevos adhesivos ha hecho posible la fabricación de paletas mediante encolado de las caras de las tablas, esto es, sin efectuar entalladuras. Estos adhesivos no tienen grandes exigencias en cuanto a la humedad de la madera, siendo su constitución básica elastómeros sintéticos, cuya elasticidad permanece después del fraguado. Se desarrollaron en la industria para encolar metal con metal, metal con plástico y metal con cerámica, habiéndose extendido su utilización también a la madera. Los tipos más importantes de estas colas son los siguientes, perteneciendo a

la clase de adhesivos de dos polímeros:

- copolímeros vinílicos + resinas fenólicas.
- copolímeros vinílicos + resinas de resorcinol.
- latex sintéticos de nitrilo + resinas fenólicas.
- latex sintéticos de neopreno + resinas fenólicas.
- resinas de epoxipiciclina + nylon soluble en alcohol (nylon 6, nylon 6/6 y nylon 610).
- Resinas de urea + copolímeros vinílicos.

La utilización de paletas fabricadas mediante encolado con adhesivos de elastómeros sintéticos han dado buenos resultados, pero han puesto de manifiesto algunas singularidades que hay que tener en cuenta para lograr paletas con las máximas propiedades mecánicas frente a los impactos. En primer lugar se ha comprobado que la máxima resistencia en la línea de cola no produce la paleta más resistente, pues al tener uniones muy rígidas se producen sobretensiones en otra partes de la paleta, rompiéndose la madera. Por el contrario, uniones más elásticas, aunque en ensayo estático se rompiera la línea de cola y no la madera de la unión, producían paletas con una mayor resistencia general en uso.

Se aconseja realizar el enco-

lado con líneas de adhesivo gruesas, pudiéndose alcanzar 0,5 mm., lo que permite compensar las irregularidades de la superficie de la madera.

Estos ensayos realizados por el Forest Products Laboratory de Madison, han enseñado también que es preferible en muchos casos la utilización de maderas de baja densidad, pues aunque sus propiedades mecánicas según los ensayos estáticos standard sean inferiores, tienen una mayor capacidad para absorber choques, lo que es beneficioso para el movimiento de las paletas por medios mecánicos.—A. G.

Industrial de la Madera y Corcho:



trabaja para usted poniendo

la investigación técnica al

servicio de su industria