

Los ISOCIANATOS LIGANTES

para Tableros de PARTICULAS

El empleo de los tableros de partículas en la construcción requiere la solución de ciertos problemas que eliminan determinados riesgos. Estos problemas son por una parte la gran hidrofilia cuando se utilizan resinas fenólicas alcalinas, las eflorescencias de las sales y la liberación de formaldehído en el caso en que el ligante sea un amino-plasto.

Los problemas encontrados en la fabricación cuando se emplean resinas fenólicas de condensación alcalina, tales como las altas temperaturas de prensado, la mayor duración del prensado, una fuerte densidad aparente, un secado más enérgico de las partículas y la eliminación de las aguas residuales causan grandes problemas a los fabricantes.

Las investigaciones llevadas a cabo conjuntamente por la industria química y la de tableros de partículas ha demostrado que es posible con ciertos isocianatos el evitar los problemas de los tableros resistentes a la humedad.

Hace mucho tiempo que se conoce la utilización de los isocianatos para el encolado de la madera, por ejemplo para la fabricación de estratificados a partir de madera y para la fabricación de piezas moldeadas a base de serrín de madera o fibras de madera.

Después de numerosos ensayos y de una experiencia de varios años, los trabajos de puesta a punto de ligantes a base de isocianatos por parte de la firma Bayer y de la industria del table-

ro de partículas han dado sus frutos.

Hay tres procedimientos para la fabricación de resinas sintéticas: por policondensación, por polimerización y por poliadición.

El procedimiento que nos ocupa se basa en la poliadición de isocianatos; debido a la gran facilidad de reacción de los grupos isocianatos —NCO— con los compuestos que contienen átomos de hidrógeno activos, como pueden ser alcoholes, agua, aminos y ácidos carboxílicos. La reactividad del grupo —NCO—, que de por sí es muy grande, puede ser aumentada mediante catalizadores, tales como compuestos metálicos, aminas terciarias y sustancias de reacción alcalina. Las sustancias ácidas generalmente tienen por efecto el ralentizar la reacción.

Ya hace años que los poli-isocianatos se utilizan de formas múltiples en el campo de las colas adhesivas. Empleados solos, juegan un papel de intermediarios de adherencia, en combinación con otros productos adhesivos que poseen átomos de hidrógeno activos. tienen por efecto mejorar la adherencia por reticulación del adhesivo y desplegar una fuerte cohesión. La buena adherencia se debe a que los grupos isocianatos son fuertemente polares y a su gran reactivación. Se puede decir que los grupos isocianatos se unen por valencias principales con gran número de productos a encolar; así sustancias que contienen átomos de hidrógeno activos como los poliamidas o polímeros viní-

licos; o grupos hidróxilo como el caucho natural, la madera o el cuero. Además de la adherencia debida a los fenómenos químicos, se superponen los efectos de agarre mecánico sobre todo en las superficies más o menos porosas.

Para el desarrollo de un ligante a base de isocianatos para la fabricación de tableros de partículas, las principales exigencias de la técnica de fabricación son los que corresponden a un producto exento de solventes y de pequeña viscosidad. El ligante experimental Desmodur PU 1520 A a base de isocianatos, especialmente desarrollado para la fabricación de tableros de partículas satisface suficientemente las especificaciones. En el caso de este producto se trata de un isocianato aromático líquido, exento de solventes, de color marrón a base de difenilmetano di-isocianato 44. En condiciones normales, la pequeña tensión de vapor de este producto evita que se sobrepase la concentración máxima en el lugar de trabajo fijada en 0,02 partes por millón. En cualquier caso, debe evitarse la inhalación de aerosoles o vapores de isocianato. Para evitar cualquier daño a la salud es conveniente llevar gafas protectoras y guantes de caucho cuando se manipula el Desmodur PU 1520 A.

A diferencia de las resinas líquidas de fenol-formaldehído o urea-formol en las que la aptitud para el almacenamiento es ilimitada, en el caso de isocianatos a una temperatura entre 10 y 30° C el almacenamiento es de seis meses. Este producto, además debe ser almacenado al abrigo de humedades, ya que reacciona con el agua formando derivados de urea insolubles y anhídrido carbónico.

TECNICA OPERATORIA

El empleo de los ligantes de isocianatos permite la utilización de la mayor parte de las instala-

ciones clásicas de tableros de partículas.

Con el empleo de estos productos, el secado de las partículas de madera no es crítico, con lo que se reduce el coste de esta operación, así la humedad de las partículas no ejerce ninguna influencia especial cuando se varía ésta entre 0 y 25 por ciento (Fig. 1).

Los productos hidrófugos, de empleo corriente en la fabricación de tableros de partículas, como pueden ser las emulsiones de parafinas, no se pueden aplicar mezclados con la cola, es decir, se pueden aplicar antes, durante o después del encolado.

Las partículas encoladas en el producto PU 1520 A no presentan ninguna característica encolante en frío, esto es una gran ventaja para el transporte de las partículas encoladas; y presenta una buena capacidad de fluir, condición muy importante para su perfecta distribución.

A la temperatura ambiente, la duración límite de almacenamiento de las partículas encoladas es de cinco horas, sin que en este tiempo se modifiquen las características del tablero. Después de un almacenamiento de 24 horas, las características del tablero son mediocres, si bien puede ser compensado con una duración mayor del prensado.

Con estos ligantes es posible provocar el endurecimiento a temperaturas poco elevadas, mediante empleo de convenientes catalizadores. Las temperaturas de prensado pueden variar entre 120° y 220° C, lo que permite reducir los intervalos de prensado.

El empleo de ligantes a base de isocianatos, permite una diferencia muy importante entre las capas exteriores y la central, así las capas exteriores pueden tener un 25 por 100 de humedad y la central un 5 por 100.

Bajo presión y en caliente, los isocianatos tienen tendencia a adherirse a los metales, por lo que se han de emplear agentes desmoldeantes, con preferencia líquidos. La casa Bayer ha desarrollado un producto PU 1953 que se utiliza disuelto en agua. Si no se quiere emplear agentes desmoldeantes y el tablero es de 3 ó 5 capas, se encolan las capas exteriores con adhesivos clásicos adaptados al empleo del tablero. Si es de una sola capa se puede emplear papeles en otras capas de recubrimiento sin la aplicación suplementaria de adhesivos.

CARACTERISTICAS DE LOS TABLEROS

Se han realizado estudios para determinar las características de los tableros fabricados con el producto Desmodur PU 1520 A de tres capas y densidad de 570 Kg/m³, fabricados en el laboratorio a partir de partículas industriales ordinarias según las normas DIN. La temperatura de prensado fue de 150° y su duración de 0,18 minutos por cada milímetro de grueso. Se ha estudiado la influencia de la cantidad de ligante sobre la resistencia a la tracción transversal de los tableros, la hinchazón en grosor después de 24 horas de inmersión en agua y la resistencia a la flexión de tableros de 16 mm [Figs. 2 y 3]. También se estudió la influencia de la densidad aparente de los tableros fabricados con el 6 por 100 de Desmodur PU 1520 A sobre la resistencia a la tracción y a la flexión (Figs. 4 y 5). Estos ensayos se hicieron para los tipos de tableros V 20, V 100 y V 100 G, según la norma DIN 763.

En la figura 6 puede observarse la resistencia de los encolados con isocianatos a la degradación provocada por el agua en los ensayos de ebullición prolongada.

Durante cinco años se han efectuado ensayos de resisten-

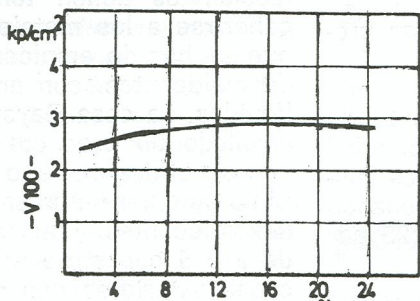


Fig. 1. — Variación de la resistencia a la tracción transversal en función de la humedad de las partículas. En abscisas: % de humedad de las partículas. En ordenadas: resistencia a la tracción transversal en Kg/cm².

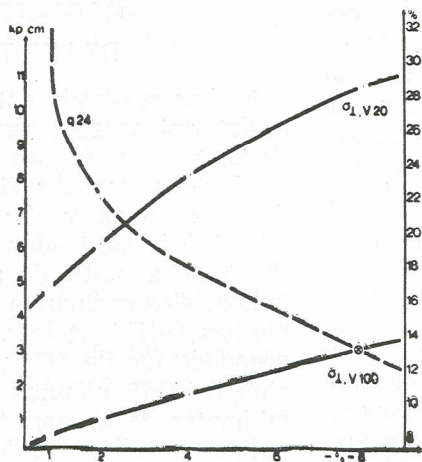


Fig. 2. — Variación de la resistencia a la tracción transversal y a la hinchazón en espesor en función de la cantidad de ligante. En abscisas: proporción en % de PU 1520 A. En ordenadas: a la izquierda, resistencia a la tracción transversal, en Kg/cm²; a la derecha, hinchazón en espesor en 24 horas, en %.

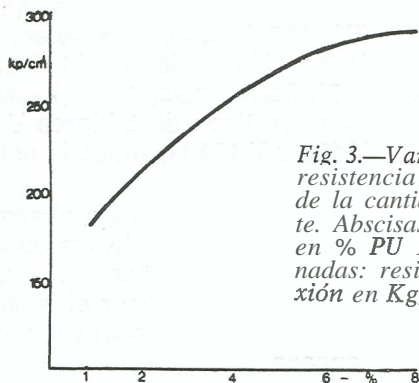


Fig. 3. — Variaciones de resistencia a la flexión de la cantidad de ligante. Abscisas: proporción en % PU 1520 A. Ordenadas: resistencia a la flexión en Kg/cm².

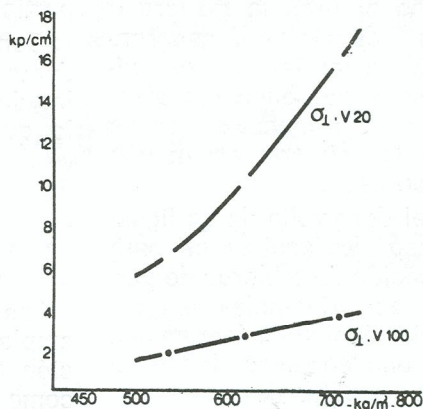


Fig. 4. — Variaciones de la resistencia a la tracción transversal en función de la densidad aparente (6% de PU 1520 A). En abscisas: densidad aparente del producto absolutamente seco, en Kg/m³. En ordenadas: resistencia a la tracción transversal en Kg/cm².

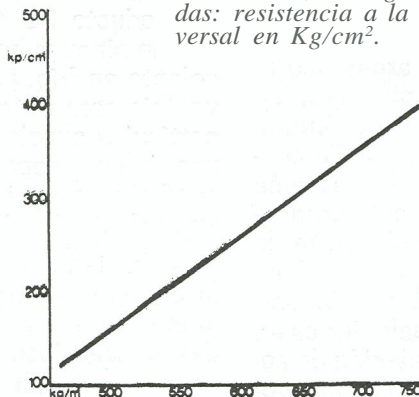


Fig. 5. — Variaciones de la resistencia a la flexión en función de la densidad aparente. En abscisas: densidad aparente del producto absolutamente seco, en Kg/cm³. En ordenadas: resistencia a la flexión en Kg/cm².

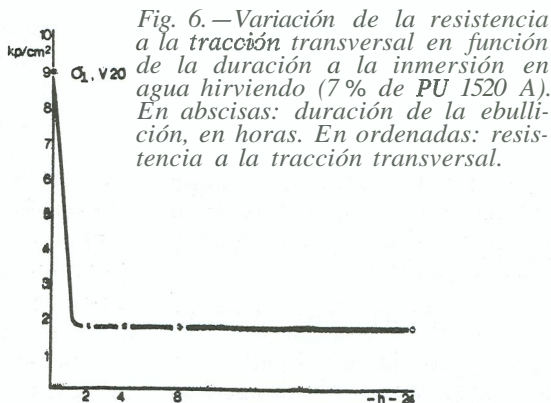


Fig. 6. — Variación de la resistencia a la tracción transversal en función de la duración a la inmersión en agua hirviendo (7% de PU 1520 A). En abscisas: duración de la ebullición, en horas. En ordenadas: resistencia a la tracción transversal.

cia a la intemperie confirmando los ensayos de laboratorio, se ha comprobado igualmente la pequeña variación de las dimensiones de los tableros en ambientes de humedad diferente; comparativamente con otros tableros encolados con ligantes fenólicos, los resultados son mejores. La razón del mejor comportamiento reside en el efecto hidrofugante de los isocianatos, este efecto aumenta a medida que se aumentó la proporción de ligante. Cuando se emplean proporciones de ligante pequeñas, se debe añadir emulsiones de parafina.

Los tableros de partículas fabricados con ligantes a base de isocianatos, tienen su aplicación principal en la construcción. Por este motivo los tableros están sometidos a humedades importantes y, por tanto, expuestos a ataques de hongos. Las normas alemanas indican que los tipos V 100 G son los que pueden emplearse en la construcción. Los tableros de partículas de isocianatos y con impregnación por sales protectoras empleados normalmente en la industria de la madera dan características suficientes para el cumplimiento de las normas. Por adición de sales ignifugantes, como fosfato de amonio y ácido bórico, se satisface a las condiciones de la norma DIN 4 102, calificándolos de difícilmente inflamables.

En caso de incendio, la densidad de gas que proviene de la combustión de tableros de partículas a base de isocianatos no difiere de los provenientes de tableros de resinas fenólicas o de urea formaldehído. Los ensayos de inhalación por ratas después de vaporización muestran que no se pone de manifiesto ningún efecto nocivo.

Por otra parte, se ha autorizado por la «Oficina Federal de la Salud», de Alemania, el transporte de mercancías alimenticias secas en envases a base de estos tableros.