

LOS PLÁSTICOS EN LA MAQUINARIA AGRÍCOLA (III)

PLÁSTICOS TERMOESTABLES Y APLICACIONES



Los materiales termoestables

Son resinas que se solidifican de forma definitiva cuando se les aplica calor y presión durante el moldeo. La cadena polimérica es tridimensional reticulada o entrecruzada. A diferencia de los termoplásticos, no se pueden soldar. En la práctica para poder dar forma a estos materiales se parte de un intermedio (prepolímero), plástico termoendurecible, que puede fundir, teniendo lugar el entrecruzamiento y su conversión, por tanto, en el propio proceso de toma de forma (curado) que se produce du-

rante el moldeo. El recalentamiento no los ablanda e incluso si se sigue aumentando el calor llegarán a carbonizarse directamente sin alterar su forma.

Puesto que no funden y no reblandecen son materiales que presentan muy buenas propiedades a elevadas temperaturas. Amén de su alta resistencia térmica, presentan alta resistencia química, rigidez, dureza superficial, buena estabilidad dimensional, etc. Se reconocen bien porque al romper por impacto, se observa el astillamiento del material.

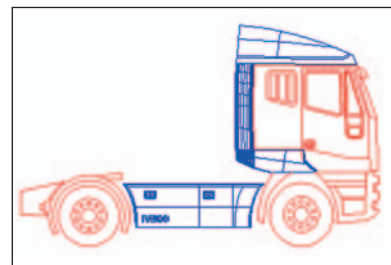
El empleo de estos materiales ha ido disminuyendo en los últimos años, debido, entre otras

razones a que los termoestables requieren métodos de transformación lentos (recordemos que la polimerización tiene lugar durante la transformación), sus acabados son pobres comparados con los de la mayoría de los termoplásticos.

Resinas poliéster (UP)

Propiedades: Constituyen el 90 % de las resinas termoestables. Tiene un excelente equilibrio de propiedades, estabilidad dimensional, tenacidad, resistencia química excelente (excepto a los ácidos o bases fuertes), elevada rigidez dieléctrica. Colores ilimitados, ya sea en transparente u opaca.

Un inconveniente a tener en cuenta es la alta contracción en el moldeo. A cambio, se pueden usar moldes de bajo costo, sin necesidad de calor o presión.



Diferentes paneles en los carrozados de un camión.



El PRFV es muy usado en la industria naviera.

Aunque presenta dificultad para arder, cuando lo hacen desprenden abundante humo muy negro.

Aplicaciones: En muchos casos estas resinas con refuerzo de fibra de vidrio (PRFV) ha reemplazado a materiales como los termoplásticos de alta resistencia, acero, vidrio, etc. Las industrias que más la utilizan son la automotriz, marina (el PRFV ha sustituido casi en totalidad a la madera) y la construcción. Las resinas de poliéster saturado se usan en lacas para barcos, en pinturas para aviones. El poliéster en carrocería es tan habitual que es difícil no verlo en algún componente: paragolpes, rejillas, portones, capós, carrozado de autobuses, camiones, carcasas de maquinaria, isotermos, carenados de motos, etc.

■ Poliuretanos (PUR)

Propiedades: Dependiendo del polioli usado pueden ser flexibles o rígidos.

Aplicaciones: El uso más importante (en torno al 90%) del PUR flexible es el relleno de colchones, tapicerías, asientos de los vehículos. Pero también se usan para fabricar gomas, correas, como pegamento o barniz de gran dureza. El enorme uso del PUR rígido se debe a sus propiedades como aislante así como su resistencia en relación al peso y su resistencia al fuego.

Los parachoques de automóviles son, casi con generalidad, derivados del uretano elastomé-

rico. También se usa en volantes de dirección y en los tableros de instrumentos o en multitud de recubrimientos de interiores, panelados de puertas, etc.



Antiguo teléfono realizado en baquelita.

■ Resinas fenólicas (Bakelitas)

Propiedades: Formadas por policondensación entre fenol y formaldehído. Su peso específico oscila entre 1.3-1.9 kg/dm³. Generalmente se les aditiva con papel, nylon o fibra de vidrio (incluso, antes de su prohibición, con asbestos). Muy duras y rígidas, resistencia excelente a los ácidos. Inmejorables propiedades aislantes (eléctricas y térmicas), se les puede usar continuamente hasta temperaturas de 150° C. Bajo costo. Son incombustibles e infusibles.

Aplicaciones: Se usan para producir pegamentos o barnices aislantes, laminados para muebles, partes de automóviles (las tapas de los 'delco' estaban realizadas en este material), los teléfonos antiguos.

■ Urea y melamina (MF)

Propiedades: A ambas resinas se les conoce como aminoresinas. Peso específico de 1.5 kg/dm³. Sus propiedades son similares a las bakelitas aunque con una menor resistencia a la humedad y menor estabilidad dimensional.

Aplicaciones: Se usan principalmente como adhesivos es

el utilizado en la madera aglomerada), en el campo de las comunicaciones, como material para los equipos de radiofonía o, también, en la fabricación de productos laminados para cubrir muebles.

■ SMC

El SMC es un termoestable que se logra por la combinación de hilos de vidrio y resina (hilos de 25 a 50 mm sujeto entre 2 'camas' de película de resina de poliéster para asegurar la cohesión del conjunto. La manta obtenida se enrolla y se guarda en condiciones precisas para mantener una viscosidad moldeable). La gran diferencia con el PRFV es el proceso de termoformado. En el caso del SMC se realiza con presión y temperatura. En realidad el SMC es un semiproducto que, además de incorporar la resina y el refuerzo, también incorpora un catalizador (para permitir el endurecimiento de la resina), un agente de desmoldeo (para evitar que la pieza quede adherida al molde) y un aditivo termoplástico (para compensar la contracción de la resina al polimerizar).

El moldeo utilizado para la realización de piezas de carrocería



Techo interior en SMC para cabina tractor John Deere. Cortesía Elecqui.



Exterior en SMC de techo cabina John Deere. Cortesía Elecqui.

es por compresión en prensas mecánicas o hidráulicas. Los moldes están emparejados (pudiéndose obtener un acabado por ambas caras excelente). En el molde se pone la 'preforma' o estera del material base. Las dos mitades se cierran y se calientan entre 120 y 160° C, con presión de 2.7 a 17 MPa (28 a 176 kg/cm²). Dependiendo del espesor, tamaño y forma los ciclos de curación son distintos (1 a 5 minutos). El molde se abre y sale la pieza.

Entre las ventajas obtenidas por el uso del SMC cabe destacar:

- Precisión y ajuste al diseño original
- Uniformidad de las piezas obtenidas
- Volumen en número de unidades de fabricación
- Automatización del proceso de fabricación
- Gran flexibilidad de diseño
- Color en masa y la consecuencia rebaja de costes
- Recortes de rebabas, minorar mecanizados (en definitiva, de nuevo, rebajar costes)



Salida de prensa de pieza.
Cortesía Elecqui.

Algunas aplicaciones interesantes

Existen algunas aplicaciones que son especialmente interesantes por su rareza, he aquí algunos ejemplos:

¡Plásticos conductores!: Por pura casualidad, como muchos otros inventos, en los primeros '70, H. Shirikawa, confundió las cantidades requeridas en una fórmula, añadiendo mil veces más catalizador del que correspondía, descubriendo que la conductividad del producto aumentaba varios millones de veces.

TABLA 3.1: NIVEL DE RESISTENCIA DE LOS PLÁSTICOS MÁS POPULARES A DETERMINADAS SUSTANCIAS

Plástico	LDPE	HDPE	PP	PS	SAN	PTFE	PC	PA
Grupos de sustancias a 20° C								
Alcoholes, alifáticos	A	A	A	A	A	A	B	C
Aldehidos	B	B	B	D	D	A	C	C
Bases	A	A	A	A	A	A	D	C
Ester	B	B	B	D	D	A	C	A
Hidrocarburos, alifáticos	C	B	B	D	D	A	C	A
Hidrocarburos, aromáticos	C	B	C	D	D	A	D	A
Hidrocarburos, halógenos	D	C	C	D	D	A	D	B
Cetonas	B	B	B	D	D	A	D	A
Ácidos diluidos	A	A	A	B	B	A	A	C
Ácidos concentrados	A	A	A	B	C	A	D	D

A	Resistencia muy buena
B	Resistencia buena, ningunos o muy pocos daños bajo un efecto de más de 30 días
C	Resistencia limitada, según el tipo de plástico pueden presentarse daños bajo un efecto prolongado (grietas capilares, resistencia mecánica, cambios de color, etc.)
D	No resistente, puede originar la destrucción del plástico, deformación, etc.

Fuente: <http://www.megaplastic.com>

Este nuevo plástico, la polianilina, es el polímero conductor más económico que existe (aunque con alguna desventaja: su capacidad para conducir la corriente es cien mil veces menor que la del cobre y cuesta el doble que este metal).

Alguna aplicación interesante de este polímero podría ser:

- La malla trenzada de los cables coaxiales proporciona flexibilidad y maniobrabilidad. La materia prima de estas mallas es el cobre, pero su trenzado es lento y trabajoso. Se está intentando construir una malla de polímero conductor que se pueda extruir, al mismo tiempo que se forra el cable con aislante (coextrusión), lo que haría bajar los costos de producción.
- Los cristales líquidos (LCP) son termoplásticos basados en políesteres aromáticos con estructuras altamente ordenadas. Con ellos se podrá construir pantallas flexibles que se podrían llegar a ver como si fuera un diario.
- Ventanas 'inteligentes' que podrán cambiar de manera automática la transparencia y el color. En la actualidad ya existen algunos modelos de automóviles de lujo que las usan.

Inyecciones sin aguja: El medicamento líquido no es introdu-

cido mediante una aguja sino mediante una breve descarga de alta presión casi sin dolor. Para la aplicación se usan depósitos estériles de policarbonato previamente llenados con el medicamento. El sistema de inyección tiene el tamaño de un bolígrafo y por su peso es fácil de llevar, no requiere mantenimiento o esterilización y, sobre todo, es fácil de usar. Su coste es accesible y en todo caso inferior al de los sistemas tradicionales de inyección.

Sensores biológicos: Ya se fabrican etiquetas de polímeros que se colocan en lugares estratégicos de determinada mercancía y que se modifican con el tiempo de exposición y la temperatura. Son capaces de detectar determinados aromas, la presencia de pesticidas, de enzimas o de drogas.

Músculos artificiales: Que puedan emplearse como prótesis. Al respecto, ya se han construido pinzas simples utilizando tiras de polímeros de diferentes conductividades; para hacer un músculo completo el requerimiento es que las tiras plásticas actúen de manera coordinada. ■

HELIODORO CATALÁN