

Tendencias actuales de los plásticos en la industria automovilística

G. Palmer Martín y R. Valera Nuñez

Facultad de Ingeniería Mecánica, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría"

Calle 127 s/n, Cujae, Marianao 15. Ciudad de La Habana. Cuba.

Teléf.: (537)206027. Fax: (537)277129 ó 272964. E-mail: materiales@mecanica.ispjae.edu.cu

(Recibido el 5 de mayo de 1997; aceptado el 19 de junio de 1997)

Resumen

En el presente artículo se realiza un análisis de la inserción actual de los plásticos en la industria automovilística, posición que ocupan en este mercado, ventajas generales que presentan frente a otros materiales de primera línea, principales materias plásticas empleadas y aplicaciones fundamentales, entre otros aspectos de gran interés técnico y estadístico.

1. Antecedentes

La industria automovilística, desde sus inicios, ha sustentado su desarrollo en los materiales metálicos. Al principio la tendencia mayor era la de alcanzar la más alta durabilidad en los vehículos, empleando para ello cantidades exuberantes de materiales metálicos encaminados a garantizar este propósito. Con el correr de los años esta tendencia fue disminuyendo gradualmente y la concepción actual es la de disminuir al máximo el peso de los autos, aumentar su confort, velocidad, estabilidad, lujo, entre otros aspectos de carácter cualitativo y cuantitativo, incluyendo la de disminuir la vida útil de los autos a un período de aproximadamente cinco años.

En el año 1978 aparece por vez primera la inserción de los plásticos en el mundo automovilístico y es a partir de este momento que se desarrollan los estudios más relevantes encaminados a ampliar el campo de utilización de estos en el mercado automotriz. Como consecuencia de esto, el mundo automovilístico experimenta innumerables transformaciones encaminadas a la sustitución de los diferentes materiales metálicos, empleados en esta rama, por los diferentes polímeros.

En este artículo se brinda un número de informaciones y se reflexiones; encaminadas fundamentalmente a la divulgación de las tendencias actuales de estas transformaciones.

2. Posición de los plásticos en el mercado automovilístico

En la actualidad el mercado más importante y de mayores resultados en las aplicaciones de las materias plásticas lo constituye la industria automotriz, la cual consume alrededor de un 31,03 % del volumen total de los plásticos ofertados (hasta junio 1996), seguido por otras aplicaciones dentro de las cuales entra la construcción, la industria mobiliaria, eléctrica y electrónica entre muchas otras. En la figura # 1 se ha representado de forma gráfica un panorama general de esta situación. La producción global de plásticos en el año 1995 fue de aproximadamente 57 millones de unidades, perteneciendo a Europa alrededor del 36 % del total. El promedio de plásticos usados en los autos fue de 97 Kg. / unidades en 1995 y para 1996 el comportamiento estimado es de alrededor del 10,5 % por peso promedio de los autos, o sea, aproximadamente 117 Kg. / unidades.

La tendencia más significativa de los materiales compuestos dentro de la industria automotriz es la relacionada con el sistema de "ensamblaje modular". Este sistema propicia que las compañías de autos estén cada vez más distanciadas del proceso de manufactura de los módulos que conforman los vehículos. Concentrándose en el ensamblaje de los módulos ya elaborados por otras compañías y al estudio del mercado de los materiales empleados, así como también a la inserción en dicho mercado de los autos elaborados.

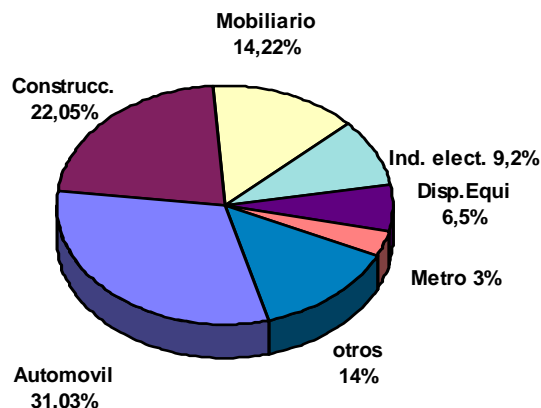


Fig. 1 Distribución por mercados

3. Ventajas generales de los materiales compuestos para la industria automovilística

Los materiales compuestos elaborados con matriz polimérica tienen múltiples ventajas sobre el resto de los materiales empleados hasta la actualidad en esta industria. Para citar algunos ejemplos sería conveniente empezar por decir que su peso específico es considerablemente bajo lo cual ayuda a cumplimentar uno de los objetivos principales de las compañías de autos, que está encaminado hacia la reducción al máximo del peso de los vehículos; los componentes tienen en su totalidad la cualidad de no corroer, aventajando así a todos los materiales empleados en la rama automotriz. La resistencia que puede alcanzarse con los materiales compuestos es muy similar a la obtenida con otros materiales y en algunas ocasiones superior, por lo cual si bien no es una gran ventaja, tampoco constituye desventaja alguna.

Los artículos elaborados a partir de materiales compuestos con matriz polimérica se obtienen a través de diferentes métodos, pero en todos los casos el acabado superficial que finalmente se garantiza resulta superior a cualquier otro existente hasta su inclusión, detallando el hecho de que se puede generar un espectro de colores de gran calidad a partir de preimpregnar el pigmento a los materiales a la hora de elaborar los compuestos.

Otra ventaja lo constituye el hecho de que los plásticos no son conductores de la energía eléctrica y en caso de producirse un estallido son capaces de absorber toda la energía que se produzca en el lugar del impacto, reduciendo de esta forma los daños ocasionados al motor.

En cambio los aceros absorben la energía del impacto para expandirla, creando un ciclo térmico que finaliza en un estallido superior y produciendo grandes pérdidas. Como otra de las factibilidades de los termoplásticos reforzados con fibras (TPRF) se encuentra que puede obtenerse moldes enterizos de piezas como el chasis de un auto, sus puertas, etc.; lo cual reduce considerablemente los costos por soldadura, nivelación, ensamblaje, etc.

4. Principales materias plásticas consumidas en el mercado automovilístico

Las materias plásticas empleadas en el mercado automovilístico son muy variadas lo cual está dado fundamentalmente por los tipos de propiedades a alcanzar, los métodos de transformación del plástico y el desarrollo científico técnico existente en el lugar donde se incurre.

En Europa la importación de materiales compuestos para el mercado automotriz en 1995 fue de un total de alrededor de 450 000 toneladas, con un 42 % correspondiente a los termoplásticos. Las colchonetas de compuestos moldeados y los compuestos moldeados en forma granular (SMC / BMC) constituyen, después de los termoplásticos reforzados, las formas más difundidas en términos de volumen dentro de la aplicación de los plásticos en la industria automotriz.

Como se puede observar en la figura # 2 los TPR ocupan una posición ventajosa dentro del mercado automovilístico y dentro de estos podemos decir que el polipropileno y las poliamidas constituyen los polímeros de mayor utilización en este mercado.

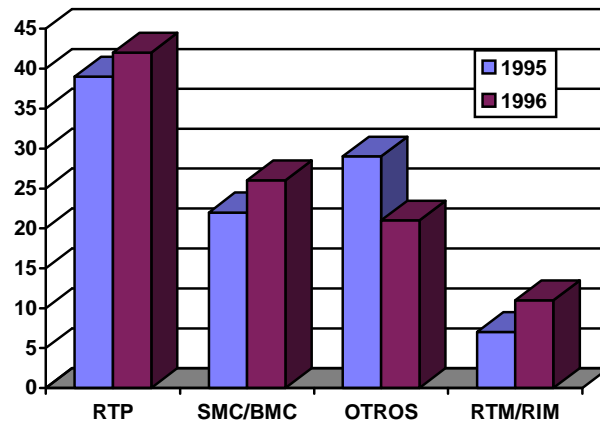


Fig. 2 Proyección del mercado automotriz por procesos

En la figura 3 se muestran detalladas en porcentos las primeras materias primas termoplásticas mas destacadas en la rama automotriz.

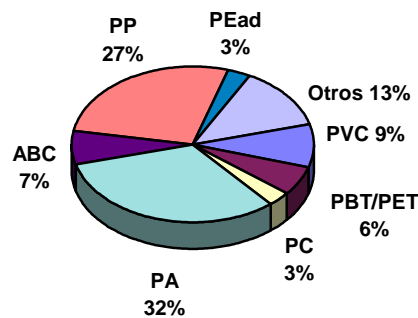


Fig. 3 Primeras materias plásticas empleadas en el mercado automotriz.

5. Áreas de aplicación de los plásticos en el mercado automotriz

Actualmente es común encontrarse con autos en el mercado internacional que posean el 60 % de sus componentes elaborados con matriz polimérica. Se prevé que en el futuro, con excepción de algunas partes del motor, los autos puedan llevar en su totalidad módulos plásticos.

Las compañías de diferentes autos de renombres como son: Renault, BMW, Cobra, VW, Alfa Romeo, Ferrari y Toyota entre otros, trabajan en la línea de implantación de un modulo monolítico mediante la laminación manual de PRFV para el panel exterior, estructura o cuerpo de los

vehículos. Existen ya resultados con alta calidad en los cuales el resto de los módulos del auto, túnel de transmisión, tubo de escape, bancada del motor, etc.; son laminados dentro del cuerpo o modulo principal usando una posición en la plantilla que garantiza su precisión y fortaleza, obteniendo como resultado un vehículo estructuralmente perfecto, idóneo para ejecutar las especificaciones de los carros de lujo, carrera y deportivos

En el mundo los TPR se emplean de diferentes formas logrando invadir cada vez más distintos espacios de la industria automovilísticas. A continuación se muestran dos gráficos que reflejan en por ciento algunas de las áreas de mayor aplicación de los termoplásticos y en especial de los PRF del tipo MAX (PRFM) en este mercado.

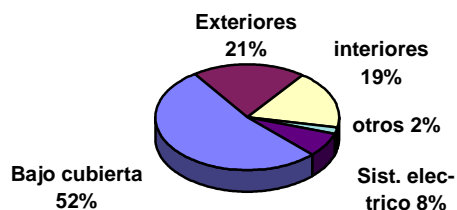


Fig. 5 Áreas de aplicación de PRFM en el mercado automotriz

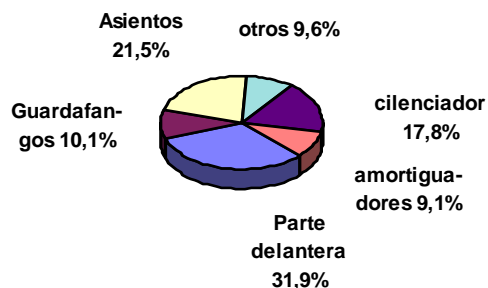


Fig. 4 TPR en aplicación automotriz exceptuando PRFM

El moldeo por inyección ha tenido un rápido desarrollo en múltiples aplicaciones, desplazando al aluminio y algunos aceros, ofreciendo considerable reducción del peso y perfeccionando diferentes sistemas, como es el caso del sistema de enfriamiento. La primera gran aplicación de este sistema la tuvo el motor del Ford Zeta en 1988, donde se redujo 3,5 Kg. en el peso, se alcanzó un mejor funcionamiento y se redujeron los costos. Esta misma forma, con algunos perfeccionamientos empleando TPR por laminación manual, es usada hoy por los autos modernos.

Otra novedosa aplicación ha sido sin duda la aparición del rediseño de ensamble de puertas formadas usando un 30% de mezcla de Polifenileno (PPO) y Policarbonato (PC) reforzado con fibras de vidrio en un cuerpo monolítico que reemplaza 60 partes de metal. Esta pieza tiene incorporado los sistemas correspondientes al accionamiento de las ventanas, las ventanas como tal, controles, soportes, manubrios y soportes para descansar el brazo. Su costo total se reduce de un 5 - 10 %, el costo de garantía se minimiza en un 25 % y el peso se redujo cerca de 1,5 Kg. por puerta. Este nuevo sistema está siendo industrializado por General Motors durante este año.

El instituto de máquinas herramientas y productos ingenieriles (IWF) en Berlín investigan el uso del plástico en las ruedas de los carros. En un molde cerrado, una lámina cubierta, protegida de productos preimpregnados de carbón son aplicados para obtener un núcleo moldeado con alta resistencia Rohacell. Estos productos tienen la particularidad de que la rueda reduce su peso, siendo un 50

% más ligera que las tradicionales. Sin embargo, tiene la resistencia suficiente para sostener y amortiguar las cargas requeridas. Los investigadores esperan que en el futuro no solo los autos ligeros y pesados, sino también que todos los trenes puedan correr en este tipo de rueda en lugar de la versión tradicional existente hasta nuestros días.

La compañía Bridgestone de Tokio en Japón ha desarrollado la bancada del motor con PRFV. Dicha compañía asegura que la vida útil de trabajo es mayor que la existente en las bancadas de componentes de acero, son resistentes a la oxidación, reducen el número de partes y de procesos usados en la fabricación de la misma y tienen un costo de procedimiento barato. Estas bancadas elaboradas con PRFV no solo permiten soportar el peso del motor en el vehículo, sino que además absorben de manera extraordinaria las vibraciones del motor para proporcionar una marcha confortable, silenciosa y placentera.

Motivo de reflexión y análisis aparte, merece el empleo de los materiales de matriz polimérica en la recuperación de piezas, tema que será abordado en próximos trabajos.

Después de conocer algunas de las líneas de aplicación e investigación de los materiales compuestos con matriz polimérica, mostramos a continuación una tabla estadística acerca del destino, % de utilización y la variación que experimenta el consumo de algunos plásticos a partir del desarrollo alcanzado en los procesos de optimización de esta materia prima.

Tabla 1. Destino, % de utilización y variación del consumo de algunos plásticos

Materias Plásticas		Total % (1995)	Variación % (96 / 95)
Depósitos para gasolina en Polietileno ad.		5,9	-12,5
Piezas inyectadas en PP		32,3	+7,9
Policloruro de Vinilo	Revestimiento, cables	6,2	-21,3
	Plastisoles y masillas	3,9	-16,0
	Láminas para baterías	1,3	-16,0
	Otros	2,0	-15,9
Piezas inyectadas en Polvos de Moldeo Fenólicos		0,8	-16,2
Resinas Fenólicas	Enfetrados	2,6	-16,0
	Reforzados de caucho y forros de freno	0,7	-15,9
	Abrasivos	0,4	-16,1
	Otros	1,3	+20,8
Masilla de Poliéster no Saturado para reparación		0,1	-14,2
Parachoques y piezas en Poliéster		1,9	-14,1
Piezas en ABS		7,7	-30,0
Pilotos (PMMA)		1,3	-16,0
Pinturas	Resinas Alcídicas	1,3	-14,9
	Resinas Epoxi	1,0	-16,1
Parachoques y piezas en Policarbonato		0,9	-29,4
Piezas inyectadas en poliamida		6,7	-17,1
Poliuretanos	Asientos Moldeados	11,7	-16,0
	Espumas Flexibles en bloque	0,3	-16,4
	Espumas Semirígidas	4,0	-15,9
	Espumas Rígidas	0,9	-15,8
Polibutilentereftalato		0,3	-15,5
Poliacetales		1,6	-26,4
Polietrafluoretileno		0,1	-16,0
Polióxido de Fenileno Modificado		0,9	-15,0
Polietileno y Otros		1,9	-14,8
Total		100,0	-11,2

6. Conclusiones.

A raíz del análisis y las reflexiones realizadas se puede afirmar que los plásticos ocupan en la actualidad un lugar cimero en la industria automovilística desplazando de forma rápida y ventajosa a un gran número de materiales empleados en esta rama. En la actualidad el 55 % de los autos comercializables en el mercado internacional poseen un 60 % de sus componentes elaborados con materiales compuestos de matriz polimérica, los cuales son elaborados por los métodos convencionales. Las múltiples ventajas de los plásticos sobre los materiales metálicos, en la rama automovilística, le ofertan a estos un mercado prospero y novedoso que augura un cambio en la concepción automovilística del futuro.

Referencias.

1. "Engineers' Guide to Composite Materials".
2. "A Composite Rear Floor Pan", N.G.Chavka and C.F Johnson".
3. "Ford Motor Co., Proceedings of the 40th Annual Conference".
4. "Reinforced Plastics / Composites". March '95 / October '96.
5. "The Society of the Plastics Industry".
6. "Engineered materials Handbook". Volumen I.
7. "Thermoplastic Composites". February / September '96.

Current trends of plastic in the car industry

Abstract

In the present article is accomplished an analysis of the current insert of plastic in car industry, occupied position in this market, general advantages compared with other material of first line, principal employed plastic matters and fundamental applications, between other aspects of great technical and statistic interest.