

MC-CT-11

FIBRAS DE PANOX Y ARAMIDA UNA ALTERNATIVA DE SUSTITUCIÓN DEL ASBESTO

Z.J. Aguila* E. Bittencourt. F.Rodrigues

Departamento de Tecnología de Polímeros, Facultad de Ingeniería Química, Universidad de Campinas. *aguila@dp.feq.unicamp.br

Resumen

Este trabajo presenta un estudio de las principales propiedades mecánicas y morfológicas de compuestos reforzados con fibras de poliacrilonitrila estabilizada oxidativamente y pulpa de aramida, con la finalidad de ser aplicados en pastillas de frenos vehiculares como una alternativa de búsqueda de materiales de alto desempeño en la sustitución del amianto en la producción de materiales de fricción.

Palabras claves: Materiales, compuestos, resina fenólica, fibras de refuerzos, fibras de aramida, fibras de PANOX.

Introducción

Teniendo en consideración la gran utilización de los refuerzos de fibras en aplicaciones dentro de la industria de materiales de fricción, así como el efecto nocivo de la utilización del asbesto dentro de la industria [1], se realizaron diferentes formulaciones con fibras de PANOX y pulpa de aramida, resina fenólica, cargas minerales y diferentes concentraciones de aditivos con el objetivo de obtener un material alternativo que sustituya el asbesto de forma adecuada desde el punto de vista técnico y económico. Los cuerpos de prueba fueron producidos de acuerdo a los métodos industriales existentes. Se utilizó el modelo geométrico de la pastilla de freno N°209 usado en vehículos de la VW Goal 1.6. Fue estudiado el comportamiento morfológico de cada fibras y su influencia en las propiedades mecánicas estática y en servicio, evaluado en laboratorio a través del ensayo Krauss por la norma ABNT NBR 6143.

Materiales

Fibras de PANOX, pulpa de Aramida, barita, grafito, aluminio.

Etapas del proceso

Se realizó un estudio morfológico de las fibras de Panox y Aramida, a través del

método de Microscopia Electrónica Exploratoria, para lo cual se empleó un microscopio electrónico modelo JXA-840. Una vez realizada la caracterización de las fibras, fueron preparadas varias formulaciones y evaluado su desempeño a través de la siguiente metodología:

Mezcla y dispersión de los diferentes constituyentes;

Obtención de la pre-pastilla mediante prensado del material en verde;

Cura térmica bajo presión de 450Kg/cm² a 128°C;

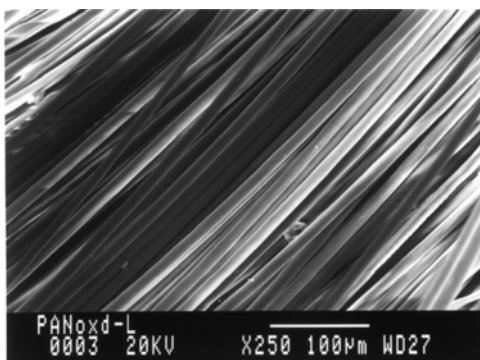
Pos. cura del material a 240°C durante 3 horas.

Ensayos Realizados

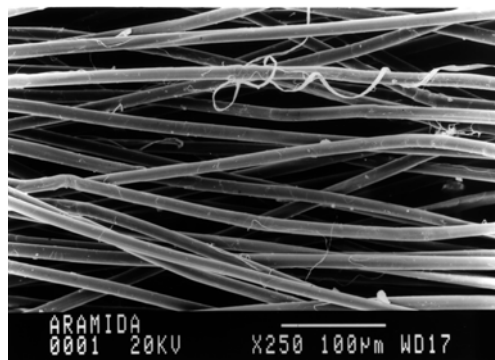
Dureza (gogan), Resistencia al Cizallamiento, Densidad Relativa, Coeficiente de Fricción, Desgaste

Resultados y Discusión

La "Figura 1(a), la fibra de PANOX presenta una orientación paralela al eje de la fibra separadas por surcos, no presenta volumen libre ni espacios vacíos. La "Figura 1(b)" muestra un mayor volumen libre entre las fibras de aramida, así como la presencia de una estructura fibrilar, que se producen como consecuencia de la repulsión electrostática generada por la alta densidad electrónica, que favorece la entrada de la resina en los espacios libres.



(a)



(b)

Figura 1 Micrografía de las fibras (a) Panox, (b) Aramida

Características de fricción.

Todas las formulaciones fueron testadas con el objetivo de comparar los resultados entre sí y los obtenidos en una pastilla comercial fornecida por la industria.

Los resultados obtenidos con el Método Krauss indican que las formulaciones

ensayadas presentan altos valores de coeficiente de fricción al ser comparados con los resultados de la pastilla comercial. La pastilla IV presentó un resultado excelente con un desgaste mínimo, lo que prolonga el tiempo de vida útil del material.

Tabla 1 Influencia de los Aditivos en las Propiedades de los Compuestos

Formula	Barita	Grafito	Aluminio	Densidad	Coef.de fricción	Desgaste	Resistencia al Cizallamiento
	%	%	%	g/cm ³		G	Kg/cm ²
I	80	-	-	0.70	0.547	0.79-1.02	2400
II	65	15	-	0.61	0.410	0.29-0.44	2400
III	65	-	15	0.67	0.570	0.98-1.50	2700
IV	65	7.5	7.5	0.68	0.490	0.11-0.16	2600
Comercial				0.53	0.429	0.39-0.48	

Tabla 2 : Influencia de la Concentración de Fibra en las Propiedades de los Compuestos

FORMULA	Panox	Aramida	Barita	Densidad	Coef. de Fricción	Desgaste	Resistencia al Cizallamiento
	%	%	%	g/cm ³		g	Kg/cm ²
V	-	10	80	0.24	0.400	0.79-1.55	3000
VIII	3	7	80	0.31	0.410	0.85-1.53	3600
VI	5	5	80	0.45	0.576	0.75-0.72	2600
VII	7	3	80	0.47	0.498	0.95-0.05	2700
Comercial	-	-	-	0.53	0.429	0.39-0.48	

Conclusiones

La fibra de Panox demostro excelentes propiedades como material de refuerzo en compuestos destinados a la producción de material de fricción, abriendo una nueva posibilidad de aplicación como un material de grande interes tecnológico y comercial com bajo costo de producción.

Referencias Bibliográficas

Gibson, R. F. ,Principles of composites Material Mechanics.1994.

Hull, D. An Introduction to composite Materials. Cambridge Solid State Science Series.1988.

Matthews, F. L., Rawlings, R. D. composite Materials: Engineering and Science.1996.

Pardini.L. C. Technology of Production of Pre - Impregnated for Used Structural composites in the Aeronautical Industry. Reviewed Polymeric, Science and Technology April - June 1996. p32.

Pilato L. THE, Knop THE. Phenolic Resins. Chemistry, Applications and Performances. 1985.

Strong, A.B. Fundamental of composites Manufacturing: Materials, Methods, and Applications.1989