

prendas de trabajo

características del amianto utilizado en protección personal

Por Emilio PARTIDA PERDIGONES
y José María CORTES DIAZ

del Centro Nacional de Homologación del Servicio Social de Higiene
y Seguridad del Trabajo (Sevilla)

En el mundo laboral se utilizan prendas de protección (trajes, batas, guantes, mandiles, polainas, calzado, etc.) confeccionadas con amianto en aquellos puestos de trabajo en los que el trabajador está expuesto a riesgos y stress debidos a fuentes de calor, contacto con cuerpos calientes o salpicaduras de chispas y partículas incandescentes. Puestos de trabajo con estos peligros son frecuentes en hornos, parrillas, fundiciones, metalúrgicas, industrias del vidrio, salas de caldera, operaciones con esmerilado y rectificado, etc.

INTRODUCCION

La importancia del amianto en la confección de prendas de protección está fundamentada, principalmente, en su estructura fibrosa, que permite la obtención de fibras resistentes y flexibles que pueden hilarse y tejerse, así como en su incombustibilidad, por la enorme transcendencia de esta propiedad, para defensa de las personas,



frente a los riesgos originados por el fuego o por los posibles contactos con cuerpos calientes.

Como se sabe, el amianto es un mineral que comprende más de 30 variedades de las que tienen mayor aplicación industrial el crisotilo, la crocidolita y la amosita. De ellas, el crisotilo abarca el 95 por 100 de la producción mundial de fibras naturales minerales, lo que explica su importancia como elemento constitutivo de estas prendas.

El crisotilo es un silicato de magnesio hidratado, con fórmula empírica $3\text{MgO} \cdot \text{sSiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, o, la más recientemente aceptada de $\text{Mg}_3 [(\text{OH})_4 \text{Si}_2 \text{O}_5]$, siendo su composición química:

SiO_2	37-44%
MgO	39-44%
FeO	0-6%
Fe_2O_3	0,1-5%
Al_2O_3	0,2-1,5%
H_2O	12-15%
CaO	Tr-5%

Las fibras de crisotilo se caracterizan por su longitud, resistencia y flexibilidad, por lo que se adaptan fácilmente a la fabricación de tejidos. A la temperatura de 398°C , y ante continuas y largas exposiciones, hay pérdidas de una pequeña parte del agua

estructural, desapareciendo totalmente ésta a los 599°C . Esta pérdida se cifra en un 14 por 100 del peso de amianto (ASTM D 299.60).

Sin embargo, para la confección de tejidos, se mezcla el amianto (crisolito) con diversas fibras. Por lo tanto, las prendas confeccionadas con aquéllos tendrán unas prestaciones diferentes, según sea el contenido en amianto, la densidad y masa del tejido y sus características mecánicas.

Respecto al contenido en amianto, podemos decir, en líneas generales, que el empleo de estas prendas a altas temperaturas es función de su mayor porcentaje en amianto. De ello nos da una idea aproximada la Tabla 1, establecida por la ASTM.

Asimismo, los tejidos formados a partir de hilos finos, con mayor proporción de fibras largas de amianto, serán los más resistentes. No obstante, lo normal es que sean tejidos en los distintos tipos de hilos de amianto, aunque los más ampliamente usados son los hilos de la Clase A (de amianto simple y otras fibras naturales o sintéticas).

ESTUDIO EFECTUADO

A la vista de la normativa conocida, se procedió a determinar las siguientes características del tejido:

- Densidad y masa.
- Contenido en amianto.
- Resistencia mecánica.
- Acción del calor.

El estudio se ha hecho extensivo a diez muestras de prendas de amianto

TABLA I

Grado	Contenido de amianto	Temperatura límite de empleo (°C)
Comercial	75 % 80	205
Underwriters	80 % 85	232
Grado A	85 % 90	287
Grado AA	90 % 95	315
Grado AAA	95 % 99	400
Grado AAAA	99 % 100	482

TABLA III

Muestra n.º	Contenido en amianto (%)
1	79,2
2	79,0
3	76,4
4	80,5
5	81,9
6	78,3
7	83,0
8	78,5
9	75,1
10	81,4

del mercado nacional. Los valores que se especifican son los valores medios de las probetas ensayadas para cada muestra.

Densidad y masa del tejido

Se operó de acuerdo con las Normas UNE 40075 y 40044, respectivamente.

Los resultados obtenidos para las diez muestras de tejidos, figuran en la Tabla II.

Contenido en amianto

Para determinarlo, se operó de acuerdo con la Norma ASTM D 299.60, obteniéndose los resultados que figuran en la Tabla III.

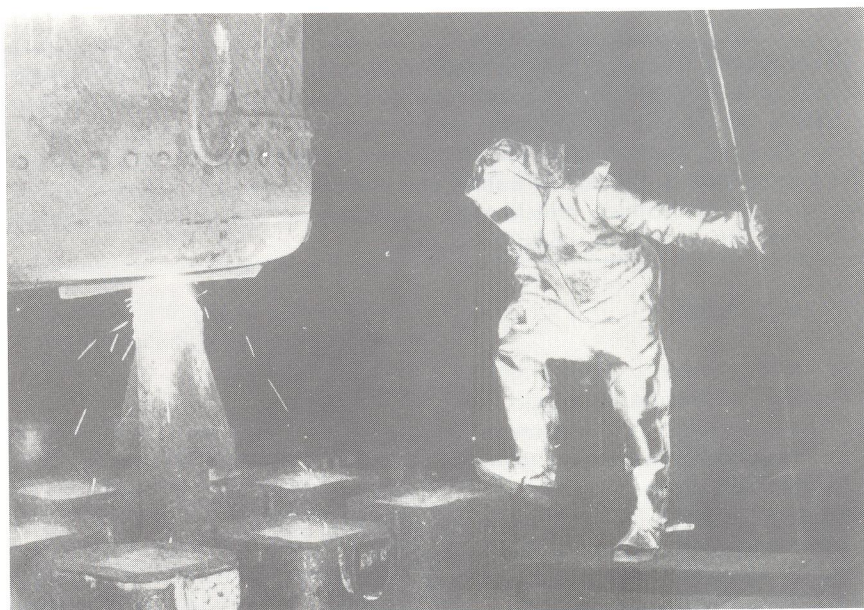


TABLA II

Muestra	Densidad del tejido		Masa (g/m ²)
	Hilos/cm	Pasadas/cm	
1	7	3	1.402
2	7	3	1.197
3	7	3	1.364
4	7	4	1.242
5	7	3	1.406
6	7	3	1.352
7	5	4	1.240
8	8	3	1.335
9	7	3	1.140
10	7	3	1.286

Resistencia mecánica

En todas las muestras se determinaron:

- Resistencia a la tracción.
- Resistencia al desgarró.
- Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la tracción

Este ensayo se efectuó cortando muestras de dimensiones reducidas, 160 mm x 60 mm, que, una vez deshilachadas convenientemente, dieron probetas de 150 mm x 50 mm, ya que de algunos equipos fue imposible obtenerlas de 300 mm x 50 mm. Como se sabe, aunque las dimensiones de las probetas más generalizadas para este tipo de ensayo son las de 300 mm x 50 mm, la obtención de éstas a partir de prendas ya confeccionadas, algu-

ras de dimensiones reducidas, nos ha obligado, con objeto de obtener datos comparativos, a adoptar aquéllas. No obstante, con objeto de estimar los posibles errores, se comprobó, en los casos posibles, que los valores obtenidos con este tipo de probetas (reducidas) sólo alcanzaban diferencias con las normalizadas, inferiores a un 4,5 por 100, en las de sentido de urdimbre, y un 6 por 100 en las de sentido de trama.

En todos los ensayos y para todas las muestras, los valores obtenidos fueron superiores a 9 kgf/cm, en las de sentido de trama.

Resistencia al desgarro

Se realizaron estos ensayos también sobre probetas, de dimensiones reducidas, de 150 mm x 50 mm, y se evaluó en cada ensayo lo siguiente:

—DI, resistencia al desgarro inicial (kgf).

—D, resistencia al desgarro iniciado $\frac{\sum R_i}{n}$, siendo R_i la resistencia, en kgf de cada hilo y n el número total de hilos.

—Carga máxima durante el ensayo (kgf).

La realización de estos ensayos puso de manifiesto la dificultad que entraña el valorar la resistencia al desgarro con este tipo de tejido, ya que, generalmente, no se produce rotura de los hilos de urdimbre, sino separación, por lo que los valores DI y D no son indicativos para este tipo de probetas. Respecto a los valores obtenidos sobre probetas en sentido de trama, aunque se producen roturas de hilos, los resultados son poco uniformes, originando grandes variaciones de la carga de uno a otro ensayo.

En cuanto a la carga máxima registrada durante los ensayos en todas las muestras, fueron superiores a 9,5 kgf, en las probetas de sentido de urdimbre, y a 11 kgf en las probetas en sentido de trama.

Resistencia a la abrasión

Estos ensayos se han efectuado sobre probetas de 300 mm x 50 mm, utilizando un abrasímetro de tambor, provisto de abrasivo 00, que gira a una velocidad de 50 rpm, ejerciendo y aplicando sobre las probetas una fuerza de 500 g.

La resistencia a la abrasión se valoró por la pérdida de resistencia a la tracción, después de 1.000 y 2.000 vueltas.



Los valores obtenidos en los ensayos mostraron que la pérdida de resistencia a la tracción sobre las probetas de urdimbre fue muy superior a las de trama, ya que se apreció, para 1.000 vueltas, un 8 por 100 de pérdida en aquéllas, mientras que en éstas no experimentaron ninguna merma.

Después de 2.000 vueltas, las probetas de urdimbre perdieron prácticamente su resistencia, mientras que en las de trama, sólo se observó una del 50 por 100 como máximo.

Acción del calor

Con objeto de estimar la posible influencia de la temperatura sobre las características mecánicas de los tejidos de amianto, se determinó nuevamente, para cada muestra, su resistencia a la tracción y al desgarro, después de haber sido sometidas las muestras a los siguientes tipos de envejecimientos:

Don **Emilio Partida Perdigones** realizó los estudios de Ingeniero Industrial en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid. Experto en Seguridad por el I.N.M.S.T. y en Higiene Industrial por el Instituto Territorial de Barcelona del Servicio Social de Higiene y Seguridad. Trabajó en la industria privada del automóvil y, posteriormente, en el Gabinete Técnico Provincial de Sevilla. En la actualidad, es Jefe del Laboratorio de Ensayos Mecánicos del Centro Nacional de Homologación. Es autor de numerosos artículos técnicos, publicados en diversas revistas nacionales y ha presentado trabajos en Congresos y Jornadas de Seguridad.



Don **José María Cortés Díaz** realizó los estudios de Perito Industrial Metalúrgico e Ingeniero Técnico en Mecánica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Sevilla, de la que es Profesor de la Cátedra de Tecnologías y Materiales, desde 1969. En la actualidad, es Técnico del Laboratorio de Ensayos Mecánicos del Centro Nacional de Homologación. Ha prestado diversas comunicaciones a Congresos y Jornadas Nacionales, siendo autor de numerosos trabajos de investigación y de publicaciones técnicas.



- a) 24 horas a $150 \pm 5^\circ\text{C}$
- b) 24 horas a $200 \pm 5^\circ\text{C}$

Los valores obtenidos en los ensayos mostraron que, después de la primera modalidad de envejecimiento, las pérdidas de resistencia fueron del orden del 25 por 100 para todas las muestras, mientras que, para la segunda, la pérdida de resistencia osciló entre un 50 y un 60 por 100, es decir, prácticamente el doble que en la primera. Estos resultados ponen de manifiesto la gran influencia de la temperatura sobre la pérdida de resistencia mecánica de los tejidos de amianto cuando se sobrepasan los 150°C .

CONCLUSIONES

—Todas las muestras analizadas son prácticamente del grado comercial, es decir, de la calidad más baja.

—El ensayo de resistencia al desgarro no fue indicativo para ninguna muestra.

—Todas las muestras resultaron muy sensibles a los efectos de la abrasión.

A la vista de las conclusiones anteriores, y equiparándolas con las prestaciones reales de las prendas, de acuerdo con la opinión más generalizada de

los usuarios, se estima que, para que estas prendas ofrezcan unas prestaciones aceptables, sus características han de responder, por lo menos, a los siguientes valores:

—Contenido en amianto: 80 ± 5 por 100.

—Masa del tejido: 1.300 ± 10 por 100 g/m^2 .

—Densidad del tejido:
Urdimbre: 7 a 8 hilos/cm.

Trama: 3 a 4 pasadas/cm.

—Resistencia a la tracción:

Urdimbre: 10 kgf/cm.

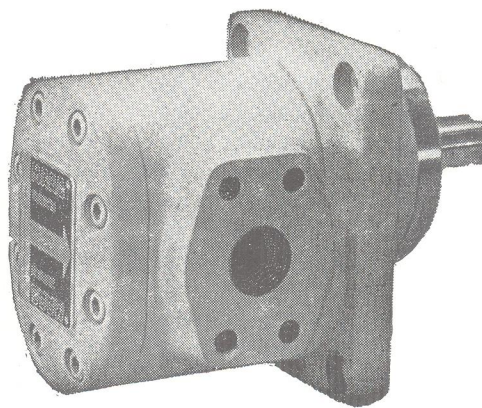
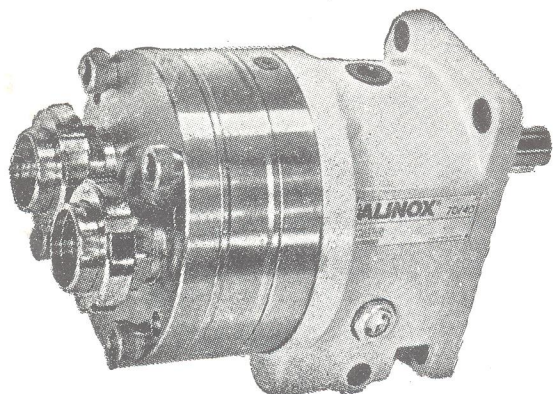
Trama: 4 kgf/cm

Bombas de engranajes MAAG

De fabricación suiza

La gama más completa de tipos y tamaños para resolver a la medida cada caso particular.

Tipo ALINOX, de cojinetes exteriores



Tipo HYDROLUB, de cojinetes interiores

Aplicables para las condiciones de servicio más variadas, le solucionan su problema de:

- trasiego
- dosificación
- extracción
- impulsión
- circulación, etc.

Representantes generales en España:

SANCHEZ-RAMOS y SIMONETTA,
Ingenieros

Avda. José Antonio, 27 - Madrid-13
Telf. 221 46 45 - Télex 23173

Consúltenos. Estamos a su disposición