

Determinación del rizado de las fibras químicas y su estabilidad

por los Dres. F. López-Amo y J. M.º Pons

RESUMEN

Este trabajo establece un índice de rizado de fácil determinación y que se corresponde por completo con la idea intuitiva que se tiene del rizado. Del mismo modo, estudia la estabilidad de esta ondulación al ser sometidas las fibras a esfuerzos de tracción durante su proceso de fabricación.

SUMMARY

This work establishes an easily way to state crimp index that corresponds in full with the intuitive idea held for crimp. It also studies the stability of this crimp when the fibres have suffered tensile stresses during the manufacturing process.

RESUME

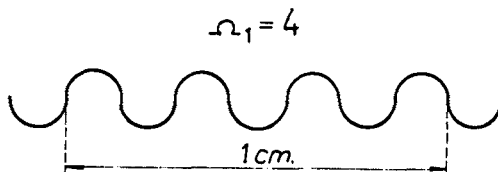
Ce travail établit un indice de frisure facile à déterminer, lequel se correspond complètement avec l'idée que l'on a de la frisure. Il étudie également la stabilité de cette frisure lorsque les fibres sont soumises à des contraintes de traction pendant le processus de fabrication.

1. INDICE DE RIZADO

Se han considerado diversos índices de rizado, efectuándose un estudio crítico de cada uno de ellos, por lo que algunos han sido desechados, al no corresponderse con la mencionada idea intuitiva.

1.1. Número de ondas por unidad de longitud proyectada de la fibra rizada.

$\Omega_1 = \text{ondas/cm proy.}$



Presenta el inconveniente de que fibras con igual número de ondas pero distintas amplitudes acusan el mismo índice. Este índice, por sí solo, no especifica suficientemente.

Tiene la ventaja esta expresión de que sólo es necesario determinar dos longitudes de la fibra. Con este índice, como ya se ha visto, quedan involucradas la amplitud y la longitud de onda.

1.6. Índice binario

$$\Omega_6 = (\Omega_1; C)$$

Los alemanes Fritz y Strecker (3) han propuesto este índice, que en realidad reúne otros dos, Ω_1 y C, por lo que lo expresaremos en forma binaria: $(\Omega_1; C)$. Y, en consecuencia, establecen una clasificación del rizado de las fibras, de la forma siguiente:

<i>Contracción por rizado</i>	<i>ondas por cm</i>	
Mayor del 20 % $c > 0,2$ rizado alto	más de 1 $\Omega_1 > 12$ rizado fino	menos de 12 $\Omega_1 > 12$ rizado basto
Menor del 10 % $c < 0,1$ rizado bajo o plano	más de 6 $\Omega_1 < 6$ rizado fino	menos de 6 $\Omega_1 < 6$ rizado basto

Los dos tipos de rizado más importantes para los autores son los que corresponden a una contracción mayor del 20 % con más de 12 ondas/cm y una contracción menor del 10 % y con menos de 6 ondas/cm.

1.7. Coeficiente de rizado

El módulo Ω_4 es un índice geométrico del rizado, y para las aplicaciones textiles deberá venir afectado por un valor proporcional al diámetro de la fibra, o mejor, de su masa lineal, por lo que para estos casos se sugiere el empleo del valor

$$\Omega_7 = \frac{\lambda}{l} \cdot M_{\text{d tex}} = \frac{1 - c}{M_{\text{d tex}}}$$

De los índices de rizado anteriormente citados se considera que los Ω_4 y Ω_7 son los que coinciden mejor con la idea intuitiva que se tiene del rizado. Además, presentan la ventaja de que sólo hay que determinar dos longitudes para deducirlos.

2. TECNICAS DE MEDICION

Tanto el número de ondas por cm proyectado, Ω_4 , como la longitud de onda, λ , se determinan sometiendo la fibra rizada a una tensión normal, f_n , de

2,5 mg-f/tex, o lo que es lo mismo, 0,25 mg-f/dtex. Bajo estas condiciones, cualquier longitud de fibra se denominará *longitud normalizada* (l_n). La longitud, l , de la fibra rectificadora, debe medirse eliminando su ondulación al someterla a la carga necesaria para ello, f_o , que se expresará en mg-f/tex. A esta longitud la denominaremos *longitud axial* (l_o).

La contracción referida en el párrafo 1.5, puede también expresarse como sigue:

$$c = \frac{l - \lambda}{l} = \frac{l_o - l_n}{l_o} = 1 - \frac{l_n}{l_o}$$

Para determinar con cierta precisión la longitud de un segmento de fibra, se dispondrá de dos pequeños trozos de papel de celofán que se pegarán en dos puntos de aquélla. Dispuesto esto así, se fijará la fibra verticalmente mediante un tercer celofán en su extremo superior, procurando que el inferior de los otros dos corresponda a la tensión normal, f_n , que ha de proporcionar la longitud normalizada l_n .

Cuando se haya de eliminar la ondulación, se cargará la extremidad inferior con el contrapeso correspondiente, f_o .

3. ESTABILIDAD DE RIZADO

Como ya se ha indicado, esta estabilidad se refiere a la permanencia o no, del rizado en las fibras, al ser sometidas a la acción de una carga, lo que determinará su capacidad de recuperación; factor éste muy importante en el comportamiento de la fibra en los procesos textiles. La estabilidad puede referirse a cargas de distintas magnitud.

Luego de determinada la longitud normalizada l_n , se somete la fibra a otra carga mayor, f_o , la suficiente para eliminar el rizado y determinar l_o , u otras superiores, f_1 , f_2 , f_3 , que equivalgan al 10 %, al 25 % o al 50 % de la tenacidad media de la fibra. Estas cargas se mantienen 5 mn antes de la medición. Y después de ésta, se vuelve a cargar sólo con la tensión normal f_n , y al cabo de otros 2 mn se mide la nueva longitud l' (que puede ser l'_o , l'_1 , l'_2 , o l'_3).

La estabilidad viene dada por el valor

$$e = \frac{l_o - l'}{l_o - l_n}$$

Para la carga f_o , consideramos la «estabilidad típica», que será

$$e_o = \frac{l_o - l'_o}{l_o - l_n};$$

y para las cargas del 10 %, 25 % y 50 %, las expresiones serán

$$e_1 = \frac{l_o - l'_1}{l_o - l_n}; \quad e_2 = \frac{l_o - l'_2}{l_o - l_n}; \quad e_3 = \frac{l_o - l'_3}{l_o - l_n}$$

A valores más bajos de este índice, menor estabilidad de rizado de la fibra.

4. RESULTADOS

Los ensayos iniciales se han efectuado sobre una fibra acrílica de 1,5 dtex y resistencia media de 9,02 gf.

La carga para determinar la longitud axial ha sido la de 50 mg. Para hallar la estabilidad a las cargas del 10 %, 25 % y 50 % de la resistencia, se han tomado los correspondientes valores, redondeados, de 1, 2 y 5 gramos-fuerza.

Para cada carga se han hecho 10 ensayos, y los resultados obtenidos se dan en la Tabla I.

De los datos de esta Tabla, deducimos los índices de rizado Ω_4 y Ω_7 , así como los índices de estabilidad al 10 %, 25 % y 50 % de la resistencia de la fibra.

$$c = 1 - \frac{l_n}{l_0} = 1 - \frac{2030 + 2067 + 2052}{2121 + 2169 + 2155} = 1 - 0,954 = 0,046;$$
$$C = 4,6 \%$$

$$\Omega_4 = \frac{1}{1 - c} = \frac{1}{0,954} = 1,048$$

$$\Omega_7 = \frac{Mdtex}{1 - c} = \frac{1,5}{0,954} = \frac{1,225}{0,954} = 1,284$$

$$e_1 = \frac{l_0 - l'_1}{l_0 - l_n} = \frac{2121 - 2104}{2121 - 2030} = \frac{17}{91} = 0,187$$

$$e_2 = \frac{l_0 - l'_2}{l_0 - l_n} = \frac{2169 - 2155}{2169 - 2067} = \frac{14}{102} = 0,137$$

$$e_3 = \frac{l_0 - l'_3}{l_0 - l_n} = \frac{2155 - 2142}{2155 - 2052} = \frac{13}{103} = 0,126$$

5. CONCLUSIONES

1. El índice geométrico de rizado más apropiado y que más coincide con la idea intuitiva de rizado, entre todos los índices estudiados, es el *módulo* representado por Ω_4 .

2. Este índice representa la ventaja de que hace intervenir la amplitud y la frecuencia de rizado indirectamente, sin necesidad de medirlas, a través del valor de contracción de rizado. De esta forma, además, es independiente del tipo de rizado, sea nominal, triangular, etc.

3. Parece aún más adecuado desde el punto de vista textil el empleo del *coeficiente de rizado*, Ω_7 , porque además de la contracción, incluida en el módulo, encierra el título de la fibra objeto de medición.

4. Valores de estabilidad negativos corresponden no sólo a la pérdida de ondulación de la fibra, sino a deformación de la misma por exceso de tensión. El valor de estabilidad cero corresponde a la carga en que se produce la eliminación del rizado, sin provocar deformaciones en las fibras.

TABLA I

<i>Longitud Normalizada</i>	<i>Longitud axial</i>	<i>Longitud ante carga del 10 %</i>	<i>Longitud normalizada</i>	<i>Longitud axial</i>	<i>Longitud ante carga del 25 %</i>	<i>Longitud normalizada</i>	<i>Longitud axial</i>	<i>Longitud ante carga del 50 %</i>
l_n	l_o	l'_1	l_n	l_o	l'_2	l_n	l_o	l'_3
204	206	206	214	230	229	214	227	226
198	207	207	199	206	205	183	195	194
197	209	209	202	207	206	201	209	206
210	219	217	203	212	211	210	220	218
201	212	209	206	213	211	203	212	210
203	211	211	212	221	220	225	233	232
206	213	211	203	215	214	207	222	221
204	212	209	214	222	220	199	203	202
202	216	212	208	216	214	208	219	219
205	216	213	206	227	225	202	215	214
2030	2121	2104	2067	2169	2155	2052	2155	2142

BIBLIOGRAFIA

- (1) D. Blanxart. Materias Textiles. 3.^a Edición año 1954, págs. 251-252.
- (2) Mazingue et Bauters. Rapport n.º 12, F.L.I., reunión París, 9-11. Diciembre 1974.
- (3) Fritz-Strecker. — Chemiefasern textil-industrie, n.º 10. Octubre 1974.