

NUEVO ÍNDICE PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE UN HILO Y LA DE UN HILADOR

Feliu Marsal Amenós

Director del Centro Técnico de Hilatura. Universidad Politécnica de Cataluña

Se propone un nuevo índice, complementario a los actualmente aplicados por hiladores y tejedores que indica, con rigor matemático, la calidad de un hilo y la calidad del trabajo de un hilador a partir de una materia fibrosa determinada. Permite comparar hilos y también el trabajo de diferentes hiladores.

Introducción

Los equipos para medir la irregularidad de masa de cintas, mechas e hilos han evolucionado mucho desde la década de los 40 en la que se construyó el primer regularímetro. Su evolución guarda un gran paralelismo con el rápido desarrollo de los componentes electrónicos.

En cambio, los conceptos utilizados en los diferentes regularímetros diseñados a lo largo de estos años no han experimentado cambios substanciales. Sigue siendo frecuente, a nivel industrial, trabajar con el valor Uster y no con el coeficiente de variación porcentual de masa que entendemos tendría una mayor significación por ajustarse a conceptos matemáticos. Creemos que debería potenciarse en nuestras fábricas el CV(L), es decir, el coeficiente de variación porcentual de masa a diferentes longitudes de hilo (1). Perdura la definición de puntos finos, puntos gruesos y neps, todos ellos medidos a las mismas sensibilidades propuestas en la década de los años 40. La tecnología de hilar ha evolucionado mucho y permite obtener hilos mucho más regulares. Nadie se extraña de que un hilo con un buen valor Uster, con pocos puntos finos, gruesos y neps pueda dar un tejido irregular de aspecto, dependiente del color y de las características estructurales del tejido. Cada día es más importante disponer de un índice que correlacione la irregularidad de masa del hilo con el aspecto del tejido, independientemente de si es de punto o calada, de su estructura, tinte y/o acabado.

Los modernos clasificadores electrónicos de defectos de masa han ayudado mucho ya que permiten contabilizar todos los defectos de masa existentes en un hilo, agrupados por sensibilidades (exceso y defecto de masa) y también por longitudes. Aunque los regularímetros digitales de masa siguen teniendo utilidad en la detección de defectos en las cintas, mechas e hilos y localización de sus causas, sería conveniente potenciar el uso de los clasificadores electrónicos de masa que resultan muy potentes en la predicción de los defectos que van aparecer en el tejido acabado.

Los procesos de hilatura actuales se caracterizan por su elevado grado de automatización, por las velocidades crecientes de las máquinas y por la importancia de la reducción del desperdicio. En estas hilaturas, la competitividad va ligada a la regularidad de masa de cintas, mechas e hilos.

Un paso importante en la determinación de la irregularidad de masa de un hilo se dio con el índice DR (razón de desviación) (1, 2). Se puso de manifiesto la bondad de ajuste entre la regularidad de masa del hilo y el aspecto del tejido acabado. Un DR del 40% significa que el 40% de los metros analizados superan los límites establecidos, correspondientes a la masa media del hilo más el 5% y a la masa media del hilo menos el 5%. La masa del hilo considerada en cada lectura del regularímetro corresponde a longitudes de hilo de 1,37 metros (1,5 yardas). Al aumentar el DR, aumenta la irregularidad de masa del hilo y consecuentemente empeora el aspecto del tejido fabricado. Terminado el ensayo se varía manualmente la sensibilidad de ensayo y el computador de la instalación de regularimetría de masa KET-80B de Keisokki nos indica el DR correspondiente a cada sensibilidad. A partir de estos valores podemos trazar el regularigrama y determinar cuando el DR se hace cero y el área delimitada bajo la curva, la línea vertical del DR al 5% y el punto de intersección de la curva con el eje horizontal. Con estos tres índices (DR, DR = 0 y área bajo la curva F) podemos clasificar los hilos en tres categorías (1,2). El DR es de utilidad también para controlar las cintas y mechas a lo largo del proceso de hilatura.



Concepto de índice Z

Este nuevo concepto de índice Z ha sido propuesto por el japonés Yamasaki y desarrollado conjuntamente en el Centro Técnico de Hilatura de la Universidad Politécnica de Cataluña. Entendemos que la gran utilidad de este nuevo índice, para hiladores y tejedores, es que al propio tiempo que determina la regularidad de masa de un hilo, sirve también para valorar el trabajo de los hiladores ya que indica el ajuste entre los valores de irregularidad de masa reales del hilo fabricado, determinados en un regularímetro de masa, y los valores límites o ideales que se podrían conseguir con cada materia.

A partir de la ecuación matemática que relaciona las irregularidades de masa detectadas en el regularímetro con el coeficiente de variación límite o ideal y el coeficiente de variación porcentual de masa, originado en las operaciones de hilatura, y aplicando los criterios desarrollados por Beck, que relacionan el la irregularidad adicional originada en cada paso del proceso de hilatura con el estirado aplicado, se obtiene una ecuación matemática que al substituir el índice de Monfort, llegamos a la definición del índice Z.

Cumple que:

$$Z = CV_l (I^2 - 1)$$

CV_l: coeficiente de variación límite

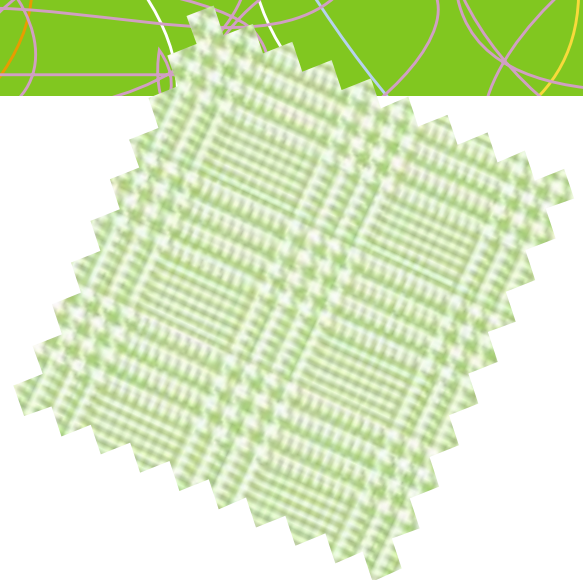
I: índice de Monfort que se calcula dividiendo el coeficiente de variación que da el regularímetro por el coeficiente de variación límite.

Para calcular el coeficiente de variación límite, deberemos aplicar las siguientes ecuaciones:

Para hilos de algodón:

En donde **Ne** es el número del hilo en el sistema de algodón inglés y **M** el micronaire del algodón.

$$CV_l = 0,8165 \cdot \sqrt{Ne \cdot M}$$



Para hilos de poliéster:

$$CV_l = 1,054 \cdot \sqrt{Nm \cdot D}$$

En donde **D** es la finura de las fibras en deniers y **Nm** el número métrico del hilo.

Para los hilos fabricados con mezclas de fibras, podemos calcular el coeficiente de variación límite con la siguiente expresión:

$$CV_l = \sqrt{\sum_{i=1}^n (CV_{ii} \cdot Pi)^2}$$

CV_{ii}: coeficiente de variación ideal correspondiente a cada componente de la mezcla

Pi: porcentaje en la mezcla de cada componente

$$CV_l = \frac{\sqrt{1 + 0,0004 \cdot CV_d^2}}{\sqrt{n}} \cdot 100$$

Siendo **d** el diámetro medio de las fibras de lana, en micras, y **Ntex** el número del hilo en el sistema tex.

$$n = \frac{965 \cdot Ntex}{d^2}$$



Fase experimental

Hemos aplicado el nuevo índice Z a un conjunto de 70 hilos obtenidos en régimen de producción industrial. Treinta de los cuales procedían de hilaturas de fibras cortas y el resto de hilaturas de fibras largas. Para representar a las hilaturas algodonerías se han seleccionado los procesos de hilatura cardado (convencional y *open-end*) y peinado para algodón y su mezcla con fibras químicas en distintos porcentajes. Se han considerado diferentes finuras de fibras y diferentes grados de madurez del algodón así como números de hilo variables desde un 6 Ne a un 80 Ne. Los 40 hilos estudiados, en el proceso de fibras largas, cubrían una gama del 15 al 50 métrico inverso, a partir de lana, mezclas de lana con poliéster, acrílico, fijado y high bulk, poliamida y diferentes pelos, en porcentajes variables.

La irregularidad de masa se ha determinado en una instalación de regularimetría digital. Con cada hilo se han fabricado tejidos de punto en una máquina circular de pequeño diámetro con el fin de determinar el aspecto de los respectivos tejidos. Después del tratamiento estadístico de los resultados obtenidos se propone la siguiente clasificación de los hilos por su índice Z, tanto para los hilos obtenidos por el proceso de fibras cortas como en el de fibras largas (hilatura de la lana peinada o estambre).

Principales conclusiones

- El nuevo índice Z propuesto complementa a los parámetros conocidos y aplicados actualmente para determinar la irregularidad de masa de los hilos.

Por tratarse de conceptos diferentes, las correlaciones matemáticas que hemos encontrado con los índices convencionales de irregularidad de masa son bajas. A menor índice Z, mayor regularidad.

- El índice Z permite dictaminar también la calidad del trabajo en hilatura ya que compara la irregularidad real del hilo obtenido con la irregularidad de masa límite o ideal que se puede obtener con cada materia en particular.
- Según el valor del índice Z se propone una clasificación comercial de los hilos, especialmente interesante para hilos destinados a tejidos de punto y a los tejidos de calada que por su estructura, color y/o acabado resultan muy sensibles a la irregularidad de masa del hilo. La escala de valoración propuesta está bien correlacionada con el aspecto de los tejidos fabricados, tanto para los hilos procedentes de las hilaturas de fibras cortas como de las de fibras largas.

Referencias bibliográficas

- (1) Marsal F, Okuda, Toneu J.M, Yamasaki S. "Parametría de hilos". Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, Colección Politext, 27; 1994
- (2) Marsal F. Valoración e importancia del nuevo índice de desviación en la regularimetría de masa. Revista de la Industria Textil, número 221, Octubre 1984; pág 25

Clasificación de los hilos según su índice Z

| PROCESO DE HILATURA | | ÍNDICE Z | | |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| {PRIVADO} | EXCELENTE REGULARIDAD DE MASA | BUENA REGULARIDAD DE MASA | MEDIANA REGULARIDAD DE MASA | HILOS IRREGULARES DE MASA |
| Cardado | Menos de 15 | De 15 a 19,9 | De 20 a 25 | Más de 25 |
| Peinado | Menos de 5 | De 5 a 9,9 | De 10 a 15 | Más de 15 |