

Tisaje de artículos elaborados con firmas acrílicas^(*)

Por Denis T. Van Leemput

Departamento Fibras Textiles de Du Pont de Nemours International (Suiza)

I. Introducción

Las fibras acrílicas se usan mucho en la fabricación de tejidos de calada y de punto.

Quizá su mayor aceptación haya sido en géneros de puntos de uso externo. El Orlon surgió al mismo tiempo, aproximadamente, que la fibra poliéster Dacron. Muchos se preguntaron el por qué de estas dos fibras sintéticas, creyendo que todas poseían básicamente las mismas propiedades.

Para corregir la falsa idea de que estas fibras eran muy semejantes, Du Pont tuvo interés en aclarar que cada una de ellas poseía características únicas, que eran de distinta aplicación según las características deseadas del tejido o prenda a fabricar. Esto podría decirse igualmente de las fibras naturales, es decir, cada fibra posee unas propiedades únicas que las hacen más adecuadas para un fin determinado. Si se comprende esta idea, no cuesta trabajo suponer que las mezclas de fibras naturales y sintéticas permiten la utilización de las propiedades deseadas de cada una de ellas en el uso final a que se destinen.

II. Características de las fibras acrílicas

No entraremos aquí en detalles sobre las características de la fibra acrílica, pero antes de discutir la preparación del tisaje me gustaría decir algo sobre las propiedades que rigen el comportamiento de estas fibras durante su proceso.

1. En primer lugar debe mencionarse la capacidad de estirar en caliente la fibra acrílica y aumentar su encogimiento residual.

La fibra acrílica tiene un bajo módulo caliente-húmedo. Significa esto que se deforma fácilmente cuando se encuentra en estado húmedo-caliente. Esta propiedad es muy importante en procesos tales como el encolado de hilos.

2. La fibra acrílica puede igualmente estirarse en frío durante su fabricación. Quere ello decir que, bajo condiciones normales de temperatura y humedad, será posible estirar la fibra por malos ajustes del equipo, como dispositivos tensores en las filetas, etc.

3. La tenacidad normal de la fibra acrílica es de aproximadamente 2 g por denier, y para estirar la fibra 1 %, a 21°C, la tensión requerida es de solamente 0,43 g. Esto es por lo que debe prestarse gran atención a los dispositivos tensores, etc.

4. La recuperación de humedad de este tipo de fibra es considerablemente menor que la de la mayoría de las otras fibras textiles.

En el caso del Orlon, la recuperación de humedad a 65 % de humedad relativa es 1,5 %, que se considera todavía alta si se compara a otras varias fibras sintéticas. Su baja reprise le hace susceptible a la electricidad estática bajo ciertas

^(*) Conferencia pronunciada en el Salón de Actos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Tarrasa el día 17 de noviembre de 1967.

condiciones de humedad y, por tanto, se requiere un nivel de humedad bastante elevado durante el proceso de fabricación.

Por esta razón, se hace evidente que el ambiente durante el proceso habrá de mantenerse más constante que en el caso de fibras naturales.

Las temperaturas y humedades recomendadas en el proceso de fibras sintéticas en general son, respectivamente, 20-25°C y 60-70 % HR.

Por un lado, la humedad relativa ha de ser suficientemente alta para que la carga estática se elimine rápidamente, lo que nos determina un límite inferior, mientras que por otro lado, no debe exceder de cierto porcentaje, por encima del cual el acabado y apresto aplicado a las fibras e hilos se vuelve pegajoso, lo que da como resultado una serie de dificultades durante el proceso.

Por tanto, una vez establecidas la temperatura y humedad óptimas, deberán mantenerse a un nivel uniforme. Deberá evitarse que la temperatura y humedad fluctúen fuera de los valores dados.

Por la misma razón, el acondicionamiento de los hilos es muy importante. Si las condiciones ambientales son distintas de un local a otro, deberá proporcionarse un período de acondicionamiento de 24 horas como mínimo.

III. Hilos de fibra acrílica 100 % y mezclas

A) *Características de los hilos y tejidos*

Aunque se utilicen hilos de fibras acrílicas 100 %, el concepto de mezclar fibras acrílicas con otras fibras sintéticas y naturales se reconoce como un medio de aprovechar las propiedades más sobresalientes de cada fibra.

Mezclas tales como Orlon y poliéster, polinósicas, lana, algodón, rayón, mohair, cachemir y otras fibras, han logrado una excelente acogida.

Las principales ventajas del Orlon son:

1. Vasta gama de textura y tacto en las variaciones del tipo de fibra y denier y acabado del tejido. El Orlon se produce en una amplia gama de tipos de deniers. Con la adecuada selección del tipo de fibra y del denier de ésta, el tacto del tejido puede variar desde muy suave hasta un cierto grado de aspereza. Del mismo modo, los distintos niveles de encogimiento que pueden producirse en las fibras de Orlon pueden servir para obtener un tejido tipo franela alto, pero de poco peso.

2. Buena coloración, especialmente de colores brillantes y efectos de teñido cruzado con buenas propiedades de solidez.

3. Buen volumen y cubrimiento obtenible con tejidos de peso más ligero. El ligero peso de la fibra debido a su bajo peso específico y las propiedades naturales de voluminosidad pueden usarse en mezclas.

4. Buena retención de la limpieza.

El Orlon proporciona al tejido buena resistencia al planchado y resiste el arrugado incluso en condiciones de alta humedad.

5. Buena estabilidad dimensional; los tejidos con Orlon conservan su forma.

6. Fácil planchado.

Los tejidos con mezcla Orlon son de fácil cuidado. Ensayos realizados muestran que el tiempo de planchado para estos tejidos disminuye considerablemente en comparación con tejidos de lana 100 %.

7. Ventaja de precio sobre lanas finas. Cuando se usa Orlon en sustitución de lanas finas, un factor importante es el de la economía en el coste.

El carácter y comportamiento de una fibra variará mucho según las condiciones del proceso de fabricación, estructura del tejido y procedimiento de acabado.

La selección del tipo de fibra y título adecuados supone una consideración previa del aspecto del tejido, tacto, vivacidad y exigencias del proceso. Esto quiere decir que para tejidos suaves se usarán fibras de título más fino, y que en el caso de tejidos de tacto áspero, o cuando se desee una mayor elasticidad, se deberán usar fibras de un título más grueso.

B) Limpieza del hilo

Aunque el tema de la limpieza del hilo pertenece al campo de la hilatura, nos gustaría recalcar la necesidad de limpiar los hilos antes de proseguir el proceso.

En este sentido no es aconsejable el uso de dispositivos de limpieza mecánica, en parte porque ésta es insuficiente y en parte por el riesgo de sobreestirar localmente el hilo. Se ha comprobado que los purgadores mecánicos de hilo utilizados para la limpieza de hilos sintéticos y de mezclas de fibras sintéticas aportan al hilo más defectos que los que aquélla pueda eliminar.

Por tanto, recomendamos mucho el empleo de dispositivos electrónicos y diremos que deberá tenerse presente que los dispositivos ópticos de limpieza en el proceso de hilos teñidos da distintos resultados según los distintos matices del colorante.

Ambos sistemas de purgadores electrónicos de hilo, el óptico como también el sistema del principio de capacidad, tienen ventajas e inconvenientes. El sistema óptico puede verse influenciado —en algunas circunstancias— por el color, luz incidente y voluminosidad del material mientras que, por otro lado, ni las propiedades físicas ni el contenido de humedad ejercerán influencia alguna. El sistema de capacidad puede, sin embargo, ser influenciado hasta cierto punto por la constante dieléctrica del material, su contenido en humedad y acabado. Por tanto, ciertos modelos van equipados con dispositivos compensadores adecuados.

IV. Preparación y tisaje

1. Generalidades

Por regla general, puede usarse un equipo corriente de tisaje en la fabricación de géneros hechos con hilos de fibras o mezclas acrílicas.

Antes de entrar en detalles sobre las distintas fases, nos gustaría recalcar la importancia de un tensado uniforme y regular del hilo durante su proceso.

En el urdido, encolado, encanillado y tisaje, es de la mayor importancia una tensión igual y uniforme de los cabos de hilos simples en trama y urdimbre, debido a la gran sensibilidad a la tensión de las fibras acrílicas.

Esta sensibilidad a la tensión debe considerarse como una de las causas principales de las dificultades durante el proceso de fabricación y de las faltas que puedan aparecer en los artículos acabados.

Al fabricar hilos de fibras acrílicas, la tensión deberá mantenerse a un mínimo durante todo el proceso. Como dato, podemos indicar que nunca deberá excederse una tensión de 0,1 g por denier.

2. Urdido

Los hilos de fibras acrílicas pueden urdirse aceptablemente con filetas convencionales que proporcionan un buen control de tensión continuo a niveles de baja tensión.

Todos los métodos de urdido pueden utilizarse con conos y diversos tipos de carretes como bobinas de desarrollo axial o radial.

Como se indicó antes, las tensiones del urdido deben mantenerse tan bajas como sea posible. Es importante que haya uniformidad desde el principio al final.

En el urdido se requiere un riguroso control de esta tensión. Por ello, al calcular el tambor de su urdidor seccional, debe considerarse el peso específico de los distintos componentes de los hilos y del número de éstos.

Las distintas secciones han de permanecer precisamente unas junto a otras y horizontales, ya que de otra manera se presentarán variaciones de tensión.

Para asegurar la uniformidad de tensión y proteger el hilo contra los posibles daños, las filetas, urdidores, guías, dispositivos de tensión, movimientos de parada y plegadores deberán conservarse limpios, suaves y nivelados con precisión en todo momento.

Los guía-hilos deben ser de cromo, acabado mate o de cerámica dura.

Otro factor muy importante que cabe mencionar es que en la fileta del urdidor, los dispositivos de tensión deben instalarse así que el hilo haya sido colocado en la dirección de urdido; en otras palabras, que el hilo no pase guía alguna entre el dispositivo de tensión y el urdidor.

En resumen, las precauciones citadas son de aplicación para lograr:

- a) Una tensión regular, la más baja posible, aplicable a todas las fases del proceso.
- b) Una guía suave del hilo, evitando elevado rozamiento y daño al hilo.

La preparación de buenas urdumbres con hilo limpio, de buena calidad, mejora mucho la eficiencia del tisaje y la calidad del tisaje.

Si se utilizan plegadores seccionables es importante que se usen bastantes cabos en cada uno de aquéllos, al objeto de obtener un plegado suave y de evitar cabos flojos y liados.

Los operarios han de tener cuidado y prestar gran atención para conseguir plegados uniformes, bien realizados, con un mínimo de cabos perdidos.

Como ya se ha indicado, la recuperación de humedad de las fibras acrílicas es muy baja —en el caso de Orlon 1,5 %— y, por ello, su potencial estático es grande.

Humedades relativas de 55-70 % son adecuadas para lograr un control estático en las zonas de urdido. El empleo de eliminadores estáticos en los urdidores es muy conveniente para reducir al mínimo el efecto de la electricidad estática.

Por lo que se refiere al urdido de acrílicas, nos atrevemos a decir que quien sepa preparar un buen plegador con cualquier tipo de fibra, no encontrará dificultad alguna en urdir hilos de fibras acrílicas.

3. *Encolado*

El hecho de que, al contrario de lo que sucede con las fibras naturales o con las celulósicas regeneradas, las fibras acrílicas posean una reprise muy baja tiene una influencia directa sobre el encolado de los hilos de fibras o mezclas acrílicas.

Mientras que con condiciones ambientales fluctuantes las fibras con buena reprise pueden actuar como un regulador; es decir, pueden absorber y eliminar humedad, las fibras acrílicas carecen de esta propiedad.

Quiere esto decir que, cuando un plegador encolado se expone al aire con humedad relativa mayor, la humedad del aire afectará únicamente a la cola y la película de cola puede, en consecuencia, volverse débil y más o menos pegajosa, a menos que se hayan seleccionado agentes de encolado adecuados.

Otro aspecto importante es que las fibras acrílicas requieren una buena capacidad adhesiva de la cola y, por tanto, deberán utilizarse colas distintas a las normales que se usan con las fibras naturales.

El principal objetivo de los hilos encolados de las fibras acrílicas es obtener hilos suaves. La natural vellosidad de los hilos de las fibras acrílicas ha de reducirse a un mínimo y, por ello, los cabos sueltos de fibra, que sobresalen, deberán estar ligados al hilo, de modo que se evite el que tales cabos produzcan enmarañamientos durante el tisaje.

El encolado de urdimbres acrílicas no es complicado con tal que se tenga bien en cuenta la estructura y comportamiento de estos hilos, es decir:

- a) La resistencia relativamente alta comparada con la de las fibras naturales;
- b) la escasa reprise de humedad;
- c) la estructura de la superficie de la fibra, que es más suave y sin, o casi sin, recortes, y
- d) la gran elasticidad.

Por todo lo expuesto, puede fácilmente llegarse a la conclusión de que deben tenerse en cuenta las propiedades más importantes de la fibra. Una escasa reprise de humedad así como una superficie suave de fibra son factores que afectan adversamente la absorción de cola, obligando ello a encontrar una fórmula de cola que permita a ésta adherirse a la superficie del hilo.

Como encoladoras pueden usarse toda clase de tipos siempre que trabajen a baja tensión. Por ello, los viejos secadores de bote y de paso múltiple, que generalmente funcionan con tensión bastante elevada, no son recomendables ya que es probable que surja sobreestirado del hilo. Los hilos acrílicos sobreestirados se presentarán como un defecto en el tejido acabado y, en el caso de tintura en pieza, producirá diferencias de matices.

Cuando la tensión no se mantenga uniforme, se producirá encogimiento en el acabado, lo que dará como resultado un tejido de mal aspecto. De la misma manera, la capacidad tintórea se verá reducida por las altas tensiones.

Sin embargo, las demás máquinas poseen la ventaja de secar cuidadosamente a bajas temperaturas, lo que facilita el posterior desencolado.

Las encoladoras más prácticas para encolado de urdimbres de hilos acrílicos son las de tambor. Estas máquinas funcionan con una tensión bajísima y secan a temperaturas muy suaves.

Por lo general recomendamos:

- a) Temperatura del baño de cola: 80°C aproximadamente.
- b) Temperatura del secador de tambor: máximo de 110°C. Contenido final de humedad: 6-8 %.
- c) Secador de aire caliente: máximo de 130°C. Contenido final de humedad: 5-7 %.

La temperatura de secado debe disminuirse gradualmente a 80-90°C.

El tipo de cola a utilizar es un asunto que realmente compete al suministrador habitual que cada uno tenga.

Nosotros recomendamos tres ingredientes:

1. Almidón.
2. Aglutinante.
3. Lubricante.

El almidón recomendado es generalmente del tipo sintético o de ebullición fina —es decir, un almidón modificado.

El aglutinante es un alcohol polivinilo y el lubricante es una cera emulsificable de bajo punto de fusión.

La toma de aglutinante varía del 8 al 18 %, dependiendo del número de hilos y de la densidad de la urdimbre, pero debe aplicarse suficiente cola con objeto de que la pelusilla quede eliminada.

Es vital que la cola aglutine las fibras y evite que los cabos individuales se peguen al hilo. La elasticidad de las fibras acrílicas aumenta la posibilidad de producir hilos vellosos, ya que algunas fibras no se verán limitadas por la torsión del hilo. Esto, junto con la resistencia de la fibra, aumenta la importancia de un adecuado encolado que evite el que cuelguen los cabos adyacentes, lo que produce bastas y otros defectos. El calor y la tensión durante el encolado pueden cambiar la resistencia y alargamiento del hilo encolado, afectando así el rendimiento del tisaje.

El estirado de hilos de fibras acrílicas durante el encolado lleva igualmente a un mayor encogimiento durante el acabado del tejido. Las variaciones en el tratamiento térmico pueden producir diferencias en la absorción del colorante, lo que da como resultado géneros matizados y variaciones de pieza a pieza. Los hilos con buena uniformidad, alargamiento y resistencia son requisito previo para un encolado y tisaje satisfactorios. El alargamiento del hilo se reduce por estirado en caliente y condiciones húmedas: por tanto, se sugieren tensiones mínimas. Para la mejor retención, resistencia y alargamiento se recomienda minimizar la elasticidad de urdimbre.

Una urdimbre debidamente encolada debe tener un aspecto suave y la película de almidón debe penetrar en el hilo suficientemente, de modo que mantenga las fibras externas en una capa suave. Por otro lado, la cola no deberá penetrar en el hilo demasiado, ya que si así fuera, reducirá la flexibilidad y hará que el hilo se vuelva rígido y quebradizo.

La elasticidad del hilo durante el encolado debe mantenerse baja, aproximadamente el 1 ó 2 por ciento.

Como el Orlon es hidrofóbico, la cola no es absorbida y se adhiere al exterior de la fibra. Por tanto, han de usarse presiones relativamente bajas con el rodillo compresor o impregnador para conseguir la absorción suficiente de la cola. Recomendamos de 700 a 1.100 libras (350-500 kg), según la fórmula de la cola. Presiones algo mayores habrán de usarse en el caso de mezclas de Orlon con fibras hidrofílicas, como el rayón y el algodón.

Puntos clave para un buen encolado

- Mantener constante la viscosidad de la cola y la temperatura del recipiente donde ésta se halla.
- Usar una doble instalación de impregnación de la cola para casos que ofrezcan dificultad de encolado.
- Mantener uniforme la elasticidad de urdimbre y tan baja como sea posible.
- Mantener uniformes el calor y la velocidad de la encoladura. Reducir al mínimo el número de paradas de la encoladora.
- Evitar que la grasa, aceite u otro agente de contaminación dificulte la absorción de la cola.

4. *Encanillado*

La limpieza es el principal requisito en un departamento de bobinado y, por ello, los plegadores y la sala habrán de mantenerse sin suciedad ni borrrilla.

La cuestión de si un determinado tipo de devanador es aconsejable para hilos acrílicos está relacionada directamente con los dispositivos de tensión disponibles.

El único requisito de un buen dispositivo de tensión es que proporcione al hilo una tensión regular y uniforme.

Con algunos dispositivos compensadores de tensión patentados, como el tensor de portillo, se logra uniformidad y control de tensión satisfactorio.

Por lo general, es recomendable utilizar la tensión más baja, ya que de este modo se obtendrán canillas estables.

Nuestra experiencia nos ha demostrado que tensiones entre 12 y 15 g dan, generalmente, excelentes canillas, si bien —en teoría— damos como guía una tensión de aproximadamente 0,02 g por denier.

La tensión del hilo debe ser uniforme a lo largo de toda la canilla y no ha de exceder de lo que se requiere para evitar el ensortijamiento del hilo en la canilla, durante la operación del tisaje.

Una vez más, debe recalarse la uniformidad de la tensión de canilla a canilla y dentro de cada una de éstas, como exigencia para reducir al mínimo los empalmes que resultan de las variaciones de tensión de devanado.

Además de la uniformidad de la tensión, es importante evitar el pinzado irregular o compresión de los hilos, ya que ello puede causar una serie de defectos en el tejido acabado.

El fijado de la torsión de los hilos de trama sólo es necesario cuando se aplican altas torsiones.

El equipo standard de fijado de torsión puede emplearse y ésta se lleva a cabo, generalmente, a 80°C; la mayoría de las veces inmediatamente después de la hilatura.

5. *Tisaje*

Los hilos de fibras acrílicas se tejen aceptablemente con condiciones análogas a las utilizadas con hilos sintéticos.

La mayoría de los tipos de telares conocidos se emplean sin dificultad alguna.

Las velocidades y ajustes de telares, que dependen del tipo de tejido que se teje, son los mismos que los empleados con otras fibras sintéticas.

Humedades relativas del 55 al 70 % en la sección de tisaje son las que se sugieren para el control estático, aunque debe recordarse que las humedades relativas altas tienden igualmente a ablandar las capas de cola, lo que da como resultado su eliminación durante el tisaje. Cada fábrica deberá desarrollar condiciones de aire óptimas, según las características del encolado y tisaje. Cualquier condición estática en los hilos de trama o urdimbre atraerá fácilmente materias extrañas que se traducirán en desechos.

El conseguir unos buenos resultados en la operación del tisaje exige una preparación de urdimbres limpias con hilos regulares, tensión uniforme cabo-a-cabo, y canillas limpias y uniformes. Del mismo modo, una rigurosa atención en el ajuste y conservación del telar resulta imprescindible.

Peines o lizos ásperos, tensiones de urdimbre sumamente elevadas, protección insuficiente de la cola, etc., pueden con frecuencia originar graves defectos en el tejido. Debido a la resistencia de la fibra acrílica, el hilo puede enmarañarse con cabos adyacentes produciendo bastas y otros defectos en el hilo.

Por otro lado, los siguientes puntos pueden ser útiles:

1. Los lizos deberán encontrarse en estado excelente.
2. Por razones de rozamiento con los lizos, se recomienda que éstos sean de acero, de preferencia sobre cualquier otro tipo.
3. Es recomendable el uso de más lizos de los necesitados para urdimbres semejantes de fibras naturales.
4. Es de vital importancia que el avance de la urdimbre esté positivamente controlado.
5. Usese la tensión más baja posible para trama y urdimbre. Sugerimos de 12-15 g por cabo.

Finalmente, he aquí algunos consejos interesantes:

1. No trabajar con hilos de distinto contenido de humedad.
2. Todos los elementos y accesorios, como canillas, guías, etc., deben estar bien nivelados y en buen estado de conservación.
3. Cortar los hilos de fibras acrílicas con tijeras.
4. Los cabos rotos están con frecuencia sobreestirados. En el caso de cabos rotos, se recomienda cortar un metro de hilo a ambos lados del punto de rotura.
5. Usar pequeños nudos y dejar las «colas» cortas.
6. Evitar tensiones altas en el repasado. El repasado debe hacerse sobre distancias cortas.