

Leusido
28/4/82

PROGRAMA

STARFISH

Elaborado por el
Sector Textiles
Latu, setiembre 1995

NR
48080

PROGRAMA STARFISH

1.0 Estado de Referencia

Las dimensiones y los rendimientos de un tejido de punto están determinadas por las variables de tejeduría (número de agujas, número de hilos, longitud del punto, etc.) y las de terminación (teñido en barca, blanqueo continuo, mercerización, etc.). La cooperación entre el tejedor, el acabado y el cliente final son esenciales para lograr los objetivos del tejido.

Uno de los parámetros de calidad es el encogimiento, el cual es fácil de reconocer pero difícil de definir. Para el cliente el encogimiento es el cambio de dimensiones de un tejido, pero para un técnico, es algo más, cambio de dimensiones con que lavado, a que temperatura, con que secado, un lavado, o una serie de lavados, etc. Por ello es necesario describir una forma de lavado que obtenga el encogimiento total, este estado del tejido se denomina Estado de Referencia y el proceso que fue desarrollado por la compañía para lograrlo se denomina Proceso de Relajamiento de Referencia.

Starfish probó diferentes tipos de lavados hasta obtener un método de encogimiento total: un lavado enérgico a 60 °C, 400 rpm, con detergente doméstico, secado en tumble a máxima temperatura, hasta peso constante (no menos de una hora), seguido de cuatro ciclos de enjuague a 60 °C, entre cada uno de ellos el secado en el mismo tiempo que el determinado originalmente. En el trabajo se presentan varias gráficas de encogimiento en función de la forma de lavar y de la cantidad de ciclos necesarios para obtener el estado de referencia, demostrándose que el descrito anteriormente es suficiente para alcanzarlo.

En las técnicas KT 2 y KT 3 se puede ver detalladamente el proceso para obtener el estado de referencia.

Un tejido en el estado de referencia puede asumirse que tiene cero encogimiento, y si se conocen sus características (carreras/cm, mallas/cm, peso/m², ancho) son conocidas, se puede calcular las correspondientes para un tejido con un dado encogimiento. En otro caso si se saben los objetivos de peso final y ancho para un tejido, es posible determinar los niveles de encogimiento de ancho y largo. Por ejemplo si el ancho en el Estado de Referencia es 60 cm y el encogimiento requerido es 9% (basado en el proceso de relajamiento), el tejido debe ser vendido a un ancho de 66 cm:

ancho de venta = (ancho de estado de referencia)*100/(100-encog)

2.0 Propiedades del hilo

Las cualidades comerciales de performance de tejido (roturas, nudos, irregularidades), apariencia del tejido (regularidad, nudos, etc), costo, uniformidad de tintura (cono a cono, fibras inmaduras, impurezas, etc), consistencia de la calidad, deben ser definidas por parámetros técnicos por el suministrador del hilo, las propiedades principales del hilo son:

- tipo de hilo (ring o rotor, peinado o cardado, etc.)
- título y variación del título
tex= peso (gr) de 1000 m de hilo, tex = 590/Ne = 100/Nm
- torsión y variación de la torsión
factor de torsión inglés α_e = torsión por inch / (Ne)^{1/2}
factor de torsión métrico α_t = torsión por cm x (tex)^{1/2}
conversión $\alpha_t = \alpha_e * 9.567$
S o Z
Baja torsión para productos de mano suave, alta torsión para productos de uso externo, para dar un mano más rígida y mejores condiciones de uso.
Muy baja torsión puede aumentar el encogimiento.
- fricción
Se emplean muchos lubricantes sintéticos, el mejor y más usado es la parafina, que generalmente se aplica entre 0.1 - 0.3% del peso del hilo
Un coeficiente de 0.2 (hilo sobre acero) se considera aceptable.
- resistencia
13 g/tex generalmente mayor y no causan dificultades
- otras
tipo de algodón empleado, longitud, madurez de la fibra, contenido de fibras cortas, uniformidad de teñido, regularidad del hilado, etc.
- registros
número de lote, nombre del proveedor, fecha de recibido, peso del lote, datos del hilado del lote, título, torsión, tipo de hilado, y el número de lote debería acompañar al hilado en todo el proceso en la fábrica.

3.0 Producción de tejido

Una de las variables más importantes para lograr buena calidad en los tejidos de punto, es la longitud del punto.

- estructuras de tejido
en este programa se analizan tres: interlock o jersey doble, rib 1*1, y jersey simple o media malla.
- densidad del tejido
carreras: carreras de puntos horizontales o transversales corresponde al trabajo de todas las agujas juntas.
columnas: mallas de puntos en sentido vertical o longitudinal, corresponde al trabajo de una aguja sola.

longitud de punto: longitud de hilo gastado en alimentar una aguja en un ciclo de tejido.
longitud de carrera: longitud de hilo gastado en alimentar todas las agujas en un ciclo de tejido o en una rotación completa de la máquina.
- galga
número de agujas por pulgada en una máquina circular
- alimentación positiva
sistema de alimentación de hilo, este es responsable directo del tamaño del punto, las agujas son solo responsables de las tensiones de los hilos.
- alimentación negativa o de arrastre
el hilo necesario para la formación de la lanzada es tirado por las agujas, y el tamaño del punto es definido por ambas variables: cantidad de agujas bajas y tensión de entrada del hilo.
- número de agujas
ancho cm (abierto) = número de agujas / (mallas/cm)
es importante especificar el número de agujas además de la galga, ya que diferentes combinaciones galga/diámetro nos pueden llevar a diferencias a veces importantes en el número de agujas.
- tolerancia en la producción del tejido
ejemplo: 20g interlock se teje con un hilo de Ne=38+-2.5% y una longitud de punto de 3.38 mm +- 2.5%, 40 carreras/3cm, y 38 mallas/3 cm, estas tolerancias en el título y en la longitud del punto llevan a:

	estado de referencia	venta
carreras/ 3 cm.....	44.4 - 46.8	40
mallas/ 3 cm.....	42.9 - 44.4	38

o trasladado a encogimientos:

longitud % 9.9 - 14.5 %
ancho % 11.4 - 14.4 %

si la tolerancia del título se duplica a 5%,

longitud (o largo) %..... 9.3 - 15.5 %

ancho %.....10.3 - 15.0 %

Como se ve la producción del crudo debe ser rigurosamente controlada de modo de mantener la consistencia de la calidad de máquina a máquina, y de semana a semana.

- espiralidad

se puede deber a dos causas: pattern drop (por el arreglo en espiral de las carreras del tejido) y por torsión de las mallas, esta última no puede ser eliminada. En general se disminuye con los procesos húmedos.

- ejemplo practico de longitud de punto

tejedor A

máquina	stitch length (mm)	CV%	n° de muestras
16"	2.850	0.25	9
18"	2.884	0.45	11
20"	2.873	0.39	9
22"	2.869	0.31	7

tejedor B

17"	2.806	0.76	15
19"	2.785	0.35	21

ambos

	2.832	1.49	72
tejedor A	2.870	0.57	36
tejedor B	2.794	0.67	36

Como conclusiones se puede decir: CV de 1.49 global implica un 3% de variación permitido por la especificación, de los 72 crudos testeados, 27 caen fuera de la especificación por longitud de punto. En el tejedor A 22 de los 36 caen fuera y en particular todas las muestras de la máquina 18". Los datos muestran además que el tejedor A de una mayor longitud de punto que el B, estos tejidos si se terminan de la misma manera, tendrán diferentes encogimientos. El tejedor B puede estar usando una menor longitud de punto para economizar hilo.

4.0 Procesos húmedos

- pretratamiento
- teñido
- post tratamiento, suavizado
- acabado a dimensiones

Conocer el estado de referencia para un tejedor, es muy importante con el fin de calcular con que dimensiones debe acabar un tejido para tener un encogimiento final aceptable. Todo tejido de punto debe ser enviado con un encogimiento residual, ya que si este es cero o muy pequeño el tejido puede distorsionarse fácilmente. Debe recordarse que el estado de referencia son las condiciones peores que puede recibir un tejido, y que normalmente ninguna prenda las recibirá.

- cambios en el estado de referencia por los procesos húmedos según el acabado y teñido que se le dé, se obtienen variaciones en el estado de referencia, ejemplo:

	estado de referencia	
	carreras/3cm	mallas/3cm
crudo	57.3	34.3
teñido en barca	54.0	34.2
teñido en jet	54.6	33.2

Por ello es importante que el acabador sepa cual es el estado de referencia luego del proceso húmedo, y no es de tanta utilidad el estado de referencia del crudo.

- como usar el estado de referencia para establecer objetivos de acabado

el conocimiento del estado de referencia del tejido teñido permite establecer la relación entre el estado de venta, el estado de referencia y el encogimiento residual que se desea dar, según la siguiente fórmula:

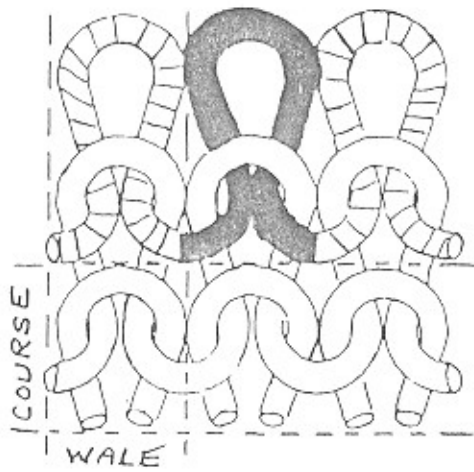
$$\text{venta carr./3cm} = \text{est.ref. carr. /3cm} * (100 - \text{encog largo}) / 100$$

$$\text{venta mall./3cm} = \text{est.ref. mall. /3cm} * (100 - \text{encog ancho}) / 100$$

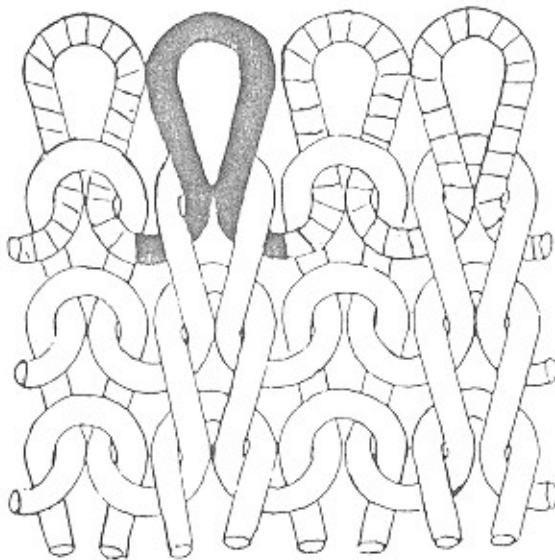
donde carr. : carreras
mall. : mallas
encog. : encogimiento
est.ref.: estado de referencia

Con esta fórmula es posible calcular, para encogimientos objetivos, conociendo los estados de referencia, las propiedades de venta (mallas y carreras por 3 cm). También es posible calcular, si se debe vender en ciertas condiciones de mallas y carreras / 3 cm de venta y conociendo el estado de referencia, cual será el encogimiento residual que se obtendrá. Un buen

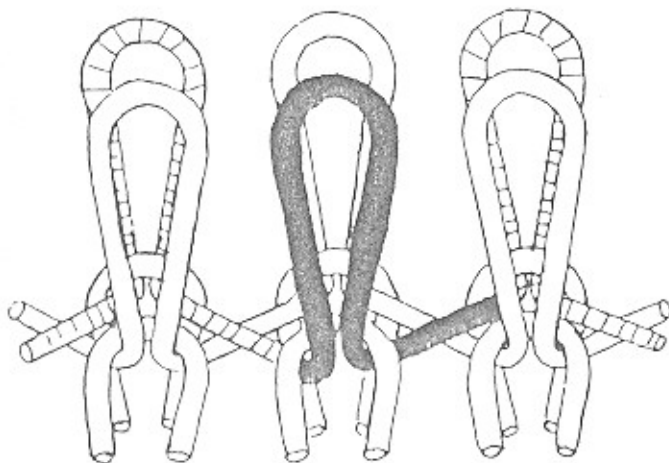
DIAGRAM 7



PLAIN SINGLE
JERSEY



1 x 1 RIB



INTERLOCK

ejercicio es ver a que datos diferentes se llega si en lugar de usar el estado de referencia teñido, se emplea el del crudo. esto es válido para otras propiedades como el ancho.

Esto se puede realizar también con los factores de acabado:
carreras = carreras teñido / carreras crudo
ancho = ancho teñido/ ancho crudo (ver diagrama 18 y 19)

$\text{venta carr.}/3\text{cm} = \text{est.ref. carr.} / 3\text{cm} * (100 - \text{encog largo})/100$

$\text{ancho venta} = \text{ancho est.ref.} * 100 / (100 - \text{encog. ancho})$

donde carr. : carreras
mall. : mallas
encog. : encogimiento
est.ref.: estado de referencia

- espesor

otra variable importante a ser tenida en cuenta, en especial si se realiza secado en tumble, es el espesor del tejido

- otras técnicas para dar estabilidad dimensional

*compactación mecánica

*cross-linking se cambia el estado de referencia, usualmente son más livianas que las equivalentes sin cross-linking e igual encogimiento residual. Puede ocasionar menos durabilidad, menor

resistencia, mayor costo y problemas con el formaldehído.

- el tintorero a el acabador pueden realizar un control del tejido que reciben, comparando los resultados del crudo tal cual se recibe y del estado de referencia del mismo. Así si en el estado de referencia se ve que las carreras y mallas/3 cm son consistentes, se puede decir que la longitud del punto esta bajo control. Si el ancho en el estado de referencia varia mucho, o hay muestras muy diferentes, se puede decir o bien que se tejieron en máquinas con cantidad de agujas diferentes, o en máquinas de diámetro diferente, o de galga distinta.

- es importante determinar los factores de acabado antes mencionados, para ello por ejemplo se determina el estado de referencia de 15 muestras de crudo, y el estado de referencia de 15 muestras de acabado (con todo el proceso), y luego se calculan los factores de acabado. Es necesario aclarar que es imprescindible que el crudo esté bajo control.

$\text{carr.} = \text{prom.carr. acabado en est.ref.} / \text{prom.carr. crudo en est.ref.}$

$\text{mallas} = \text{prom.mall. acabado en est.ref.} / \text{prom.mall. crudo en est.ref.}$

$\text{peso} = \text{prom.peso acabado en est.ref.} / \text{prom. peso crudo en est.ref.}$

DIAGRAM 18

EXISTING QUALITY

Fabric type	20 gauge Interlock
No. of needles	1500
Yarn	Ne 38/1 combed
Stitch length	0.340 cm.

REFERENCE STATE

	GREIGE	DYED
Courses per 3cm.	49.5	45.9
Tubular width (cm.)	51.1	52.5

FINISHING FACTORS

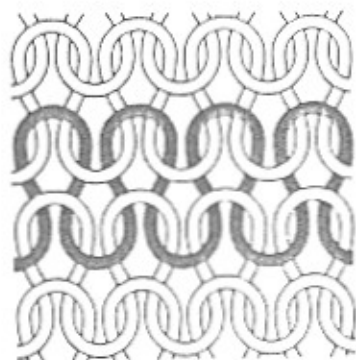
Courses	$\frac{45.9}{49.5}$	=	0.93
Width	$\frac{52.5}{51.1}$	=	1.03

TARGETS – for 10% shrinkage in length and width

Courses per 3cm.	45.9×0.9	=	41.3
Tubular width (cm.)	$52.5 \div 0.9$	=	58.3

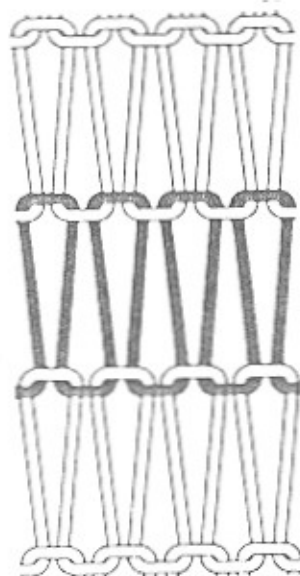
DIAGRAM 20

A.



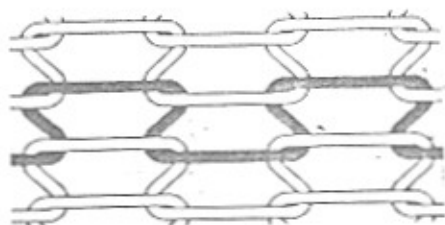
TARGET STITCH CONFIGURATION

B.



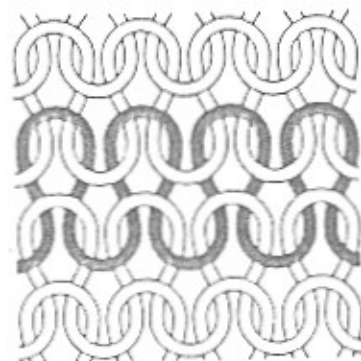
AFTER DYEING - LENGTH TENSION

C.



AFTER WET STRETCHING
BUT BEFORE DRYING

D.



AFTER DRYING AND FINAL CALENDERING

5.0 Especificaciones

- hilado

- tipo
- título y tolerancia
- torsión y tolerancia
- lubricantes
- uniformidad

- tejido

- peso por unidad de superficie y tolerancia
- ancho y tolerancia
- carreras y mallas por 3 cm y tolerancia
- máximos encogimientos para un determinado procedimiento de test

- cálculos

$\text{mallas /cm} = \text{número de agujas} / \text{ancho abierto}$

$\text{peso (g/m}^2\text{)} = [\text{carr./cm} * \text{mall./cm} * \text{long. punto/cm} * 59] / \text{Ne}$

donde :

- carr. : carreras
- mall. : mallas
- long. : longitud
- est.ref.: estado de referencia
- Ne : número inglés (título)

- es importante definir estas especificaciones en los contratos de compra de lo contrario, no existe posibilidad de reclamo, del tejedor al hilandero, o del acabador al tejedor, etc.