

CAPITULO VI

6. ESTIRADO Y FALSO TORSIDO

6.1. OBJETIVOS

Este proceso tiene como objetivos principales:

- * Disminuir el diámetro de la cinta mediante estirajes.
- * Darle falsa torsión a la mecha mediante frotación.
- * Formar bobinas.

6.2. PRINCIPIOS

El estirado y falso torcido, nos permite estirar la cinta mediante un sistema de estirado similar al de los gills, y disminuir el diámetro de la cinta, por accionamientos mecánicos mediante unos frotadores, la cinta obtiene una falsa torsión facilitando el manipuleo y el bobinado para poder ser trasladado al siguiente proceso que es el hilado.

La torsión dada a una mecha en el estirado y falso torcido debe ser igual a **0**, y a este fenómeno se lo conoce como falsa torsión.

La intensidad de frotado está determinada por el número de golpes o ciclos por unidad de longitud de movimiento transversal. Este número de golpes es regulable y permite así variar la intensidad de frotación en función del grado de cohesión de las mechas, las fibras lisas y sin ganchos, exigiendo una intensidad superior a las fibras-frisadas y con ganchos.

La velocidad relativa de frotado (número de golpes por metro) es la relación entre la frecuencia (número de golpes por minuto) y la velocidad de salida, ecuación que viene dada por la siguiente fórmula:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de golpes /m} = \frac{\text{Frecuencia (golpes / min)}}{\text{Velocidad de salida (m /min)}}$$

Este número está en función del material a ser trabajado; varía de 6 a 9 golpes/m para las máquinas no equipadas de guía-mechas y se les da a las fibras cortas con rizos, y de 4 a 6 golpes/m para las fibras largas y con pocos rizos. Esto explica el aumento de velocidad en máquinas modernas.

En estas últimas, los valores figuran en el numerador y al denominador de la fracción, y son leídos cada uno en un taquímetro. La intensidad de frotación puede ser entonces controlada fácilmente.

6.3. MAQUINARIA

A las máquinas de estirado y falso torcido de fibras largas se las denomina FINISOR, existen varios tipos de finisores como diversas son las fábricas constructoras, Algunos finisores tienen la fileta, campo de estirajes, frotadores, y cilindros de salida dispuestos en forma horizontal, los hay de disposición vertical también, actualmente estas máquinas vienen equipadas con dispositivos de cambio de parada automáticas, con lo cual incrementará la productividad del finisor, evitando pérdidas de tiempo en los cambios de paradas.

Para la diferenciación de un material a otro se utilizan divisas, las que se realizan con colorantes de fácil disolución, esto es importante debido a que no es posible diferenciar a simple vista una mezcla con otra ya que el color es el mismo blanco.

6.3.1 Clases de Finisores

Existen finisores de diferentes clases pero únicamente varían el uno del otro por la forma en que transportan el material en el campo de estiraje y que puede ser:

- De peines
- De erizos
- De bandas

6.3.1.1 Finisor de Peines

Tiene un alto control de la velocidad de las fibras flotantes, lenta producción, movimiento de los peines mediante tornillos, tiene baja velocidad y además por ser de

movimiento de tornillos es ruidoso, se los puede encontrar con un campo de peines Gill box, o de dos campos de peines Gill intersegting.

Fig. 46 Finisor de peines.



6.3.1.2 Finisor de Erizos

El control de la velocidad de las fibras flotantes es por medio de un erizo; el problema que presenta es que solo se puede utilizar con poca carga alimentada y también se tiene bajos estirajes.

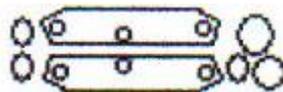
Fig. 47 Finisor de erizos.



6.3.1.3 Finisor de Bandas

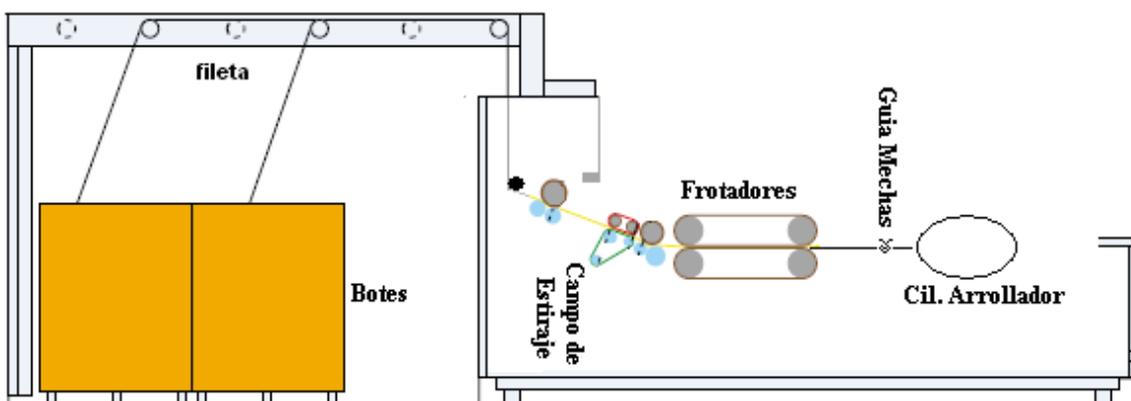
Este tipo de finisor tiene múltiples ventajas por su constitución además que controla la velocidad de las fibras flotantes tiene una mayor producción, Altos estirajes, mayor carga alimentada en relación a los otros finisores.

Fig. 48 Finisor de Bandas.



6.3.2 Partes constitutivas del FINISOR.

Fig. 49 Esquema de Partes constitutivas Finisor.



Las partes constitutivas de esta maquinas son:

- Fileta
- Campo de Estiraje
- Frotadores
- Sistema de recolección de mecha

6.3.2.1 Fileta

Existen dos cintas por cada frotador, dependiendo de la maquina hasta alimentación de 24 cintas, posee un embudo que tiene la finalidad de conducir la cinta paralela al campo de estiraje.

Fig. 50 Fileta Finisor.



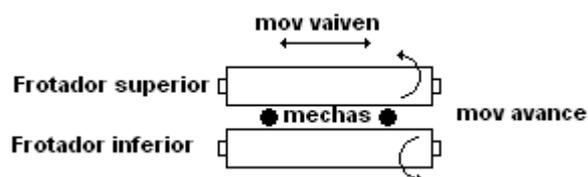
6.3.2.2 Campo de Estiraje

Esta compuesto por cilindros alimentadores, y cilindros estiradores, estos últimos compuestos por tres cilindros dos inferiores de metal y un superior sintético de presión, para evitar el deslizamiento de las fibras y aumentar la tracción al aumentar el punto de pinzaje, para controlar la velocidad de las fibras flotantes como ya se explico puede ser por medio de erizo, por peines o por bandas.

6.3.2.3 Los frotadores

Son los que se encargan de dar la falsa torsión a la mecha mediante los movimientos con los que cuenta, movimiento 1 de frotación o lateral; movimiento 2 de avance o lineal.

Fig. 51 Frotadores Finisor.



6.3.2.4 Sistema de recolección de mecha

Están conformado por un guía mechas y un cilindro arrollador, el guía mechas se encarga de dirigir la mecha para la formación de la bobina en el cilindro arrollador. El cilindro arrollador se mueve con movimiento propio de vaivén para envolver la mecha, en finisores modernos se utiliza cilindros guías y el movimiento del cilindro arrollador fijo

Fig. 52 Sistema de recolección de mecha Finisor.



6.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Siguiendo la elaboración de la cinta de la cortadora y regularizando su estructura a través del estirado y doblado, las fibras estarán ya ordenadas y dispuestas paralelamente entre si, como uniformizadas en toda su longitud, pero su cuerpo permanecerá aun muy voluminoso para el objetivo que se persigue, o sea, la obtención del hilo, por lo tanto es necesario seguir adelgazando la cinta a base de estirajes dándole una falsa torsión para resistir el bobinaje y facilitar el proceso posterior, antes de que el material este listo para considerarse hilo, para lo cual utilizaremos el finisor esta maquina estira la mecha aproximadamente unas 30 veces pues se alimenta cintas de 5ktex y se obtiene mechas de 150ktex, la mecha sigue su camino por los frotadores los cuales mediante su movimiento de vaivén que se produce por un excéntrico que se conecta por medio de palancas a los frotadores, le darán una falsa torsión que le permitirá soportar el bobinaje y su hilado posterior. La velocidad de salida se mide entre los cilindros alimentadores y el cilindro enrollador.

6.4.1 Solución de Problemas

Las cintas de fibra cortada deben vigilarse durante su recorrido por el FINISOR, para evitar dificultades en los procesos subsecuentes.

En la siguiente tabla se describen los problemas más comunes en los FINISORES y las soluciones:

Tabla. 16 Problemas y Soluciones en el Finisor.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCION
Demasiada paros por roturas de cinta	Sensores defectuosos en las filetas.	Corregir este defecto, por lo general fibras suelen tapar o atrancar estos sensores lo que da por resultado que siempre estén censando como falta de cinta o rotura de cinta
Enredos de la cinta en el cilindro estirados	El cilindros estirador esta demasiado cargados de estática	Utilizar talco industrial para aislar o eliminar la estática de los cilindros.
Mecha obtenida en el finisor se rompe con facilidad	Mecha muy poco cohesionado en el frotado	Cambiar PIÑONES DE CAMBIO para el frotado aumentarlo según la necesidad.
	Velocidad del cilindro arrollador demasiado elevada	Cambiar PIÑONES DE CAMBIO para el arrollado en esta parte del finisor no debe existir estiraje este debe ser igual a 0..

6.4.2 Ajustes y calibraciones.

Los principales ajustes que se deben hacer en el finisor son:

6.4.2.1 La Intensidad de Frotado en las maquinas de Estirado y Falso Torsido “Finisor”

Se regula de acuerdo al material, más frotos por metro para materias sin cohesión y menos frotos para materias con más cohesión, el ajuste se hace estableciendo la relación entre la frecuencia de frotado y la velocidad de salida, dando los piñones adecuados en el sistema de movimiento de la máquina. Generalmente el límite de velocidad en una máquina es dado por la frecuencia de frotado.

6.4.2.2 El Estiraje en las maquinas de Estirado y Falso Torsido “Finisor”

Para sacar el título producido en la mecha, se debe dar el estiraje haciendo los cálculos respectivos y cambiando los piñones en el sistema de movimiento de la máquina.

6.4.2.3 Las Tensiones en las maquinas de Estirado y Falso Torsido “Finisor”

Es necesario dar la tensión suficiente a la cinta que se está alimentando a la máquina para permitir el transporte correcto y a la vez facilitar el estiraje posterior, esto se realiza regulando la velocidad de la fileta mediante los piñones R respectivos. La tensión de la mecha entre los frotadores y el cilindro arrollador se debe regular en

función del material trabajado y de la dureza de la bobina formada, esta tensión se regula con los piñones de cambio ubicados en el sistema de movimiento entre los cilindros estiradores y el cilindro enrollador.

6.4.2.1 La Formación de la Bobina en las maquinas de Estirado y Falso Torsido “Finisor”

Para la formación de la bobina se puede regular la dureza mediante los piñones de tensión entre los frotadores y el cilindro arrollador y el ángulo de cruzamiento de la mecha en la bobina.

6.4.3 Esquema cinemático del FINISOR

Existen varias casas constructoras de esta clase de maquinas, para causa de nuestro estudio trabajaremos con los FINISORES de la casa constructora N SCHLUMBERGER.

Las características de este modelo de maquina son las siguientes:

- MODELO: FRN300
- # MAQUINA: TQ122
- CONSUMO ENERGIA ELECTRICA. 120 Kw./h
- AÑO DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO: 1995
- ALIMENTACION: hasta 32 estaciones de botes.

Fig. 53 Esquema Cinematico Finisor.

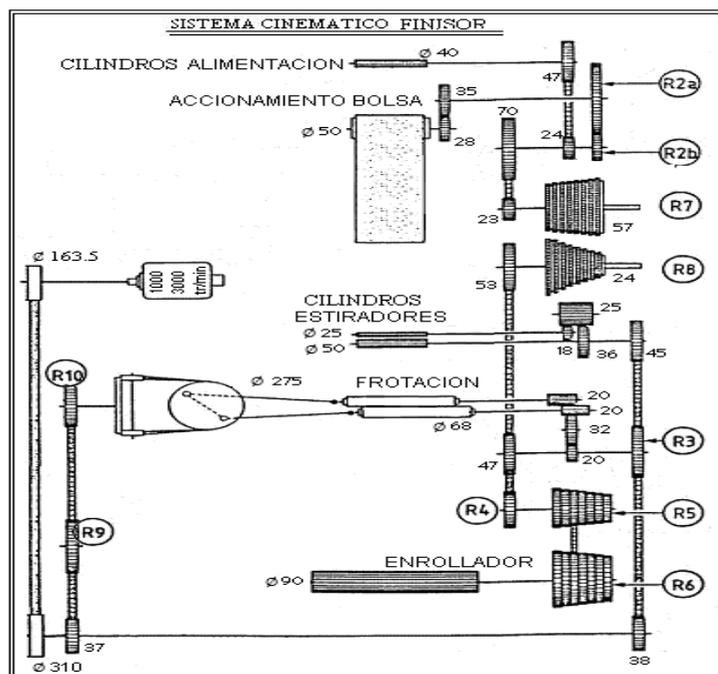


Tabla. 17 Piñones intercambiables en el Finisor.

R1a	30	32						
R1b	53	54	55					
R2a	82	83	84	85				
R2b	27	28						
R3	58	59	60	61				
R4	41	42	43					
R5	32	33	34	35	36	37	38	
R6	52	53	54	55	56	57	58	
R7	50	51	52	53	54	55	56	57
R8	24	27	31	35	40	46	53	61
R9	60	65	69					
R10	46	55	69					

6.4.4 Ejemplos prácticos en el FINISOR que se dan en la planta de producción.

La velocidad de salida se mide entre los cilindros alimentadores y el cilindro enrollador, los frotadores realizan el movimiento de vaivén por medio del excéntrico que se conecta por medio de las palancas a los frotadores, para producir la falsa torsión. La bolsa sirve para el control de las fibras en el estiraje.

Primero calcularemos la velocidad de salida máxima y mínima, la frecuencia de frotado y el estiraje máximo y mínimo de un Finisor según el sistema de movimiento de la figura.

Utilizando la formula para la velocidad tenemos

$$V_s = 3000 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \times \frac{163.5}{310} \times \frac{38}{R3} \times \frac{47}{R4} \times \frac{R5}{R6} \times \pi \times 0.090\text{m}$$

Resolviendo la ecuacion:

$$V_s = 799008 \frac{\text{m}}{\text{min}} \times \frac{R5}{R3 \times R4 \times R6}$$

PIÑONES DE CAMBIO

MAX MIN

R3	58	61
R4	41	43
R5	38	32
R6	58	52

Para la velocidad maxima:

$$V_{s_{max}} = 799008 \frac{m}{min} \times \frac{38}{58 \times 41 \times 58}$$

Tenemos:

$$V_{s_{max}} = 220.13 \frac{m}{min}$$

Para la velocidad minima:

$$V_{s_{min}} = 799008 \frac{m}{min} \times \frac{32}{61 \times 43 \times 52}$$

Tenemos:

$$V_{s_{min}} = 187.45 \frac{m}{min}$$

Para la frecuencia de frotado utilizaremos la siguiente formula:

$$I_f = \frac{F_f}{V_s}$$

Donde:

- If = Intensidad de frotado
- Ff = Frecuencia de frotado
- Vs= Velocidad de salida

Utilizando Velocidad máxima

Utilizando Velocidad mínima

Tabla. 18 Frecuencia de Frotado en el Finisor.

Frecuencia de frotado

Obtenibles par las velocidades máximas y mínimas del finisor

En golpes por minuto

Intensidad de Frotado Golpes X metro	Velocidad Máxima 220,13 m/min	Velocidad Mínima 187,45 m/min
1	220,13	187,45
2	440,26	374,90
3	660,39	562,35
4	880,52	749,80
5	1100,65	937,25
6	1320,78	1124,70
7	1540,91	1312,15
8	1761,04	1499,60
9	1981,17	1687,05
10	2201,30	1874,50
11	2421,43	2061,95

Por ejemplo queremos obtener una mecha con una intensidad de frotado de 4 golpes por metro.

Busquemos la PIÑONES DE CAMBIO que nos puede dar esta intensidad de frotado.

Utilizamos la formula para la intensidad de frotado mediante el sistema cinemático del finisor.

$$Ff = V_{\text{motor}} \times \frac{163.5}{310} \times \frac{37}{R10}$$

Tenemos:

$$Ff = 3000 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \times \frac{163.5}{310} \times \frac{37}{R10}$$

Resolvemos la ecuación:

$$Ff = \frac{58543.55}{R10} \frac{\text{rev}}{\text{min}}$$

Tenemos como resultado:

$$Ff = 848.46 \frac{\text{rev}}{\text{min}}$$

Como conclusión sacamos que con el piñón de 69 dientes tendremos una frecuencia de frotado cercana a el dato de 4 golpes por metro en la tabla de frecuencia de frotado, y es el frecuencia de frotado real.

Utilizando la velocidad máxima de la maquina podemos determinar la producción de la maquina en sus 32 estaciones de salidas, si se toma en cuenta que se producen mechas de 0,4 g/m, y una eficiencia estimada en 85%.

$$\text{Produccion} = 220.13 \frac{\text{m}}{\text{min}} \times 0,4 \frac{\text{g}}{\text{m}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times 32 \text{ cabezas} \times \frac{60 \text{ min}}{\text{h}} \times 0.85$$

Resolviendo la ecuación tenemos:

$$\text{Produccion} = 143.7 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

6.5 FUNCIONES DEL OPERARIO

6.5.1 Patrullaje de máquina durante el turno

Observe que el material que va a trabajar y asegúrese de que este sea el que consta en la orden de trabajo y que tenga la misma divisa, para evitar revolturas; si encuentra alguna anomalía o desperfecto tanto en el material como en la maquinaria infórmelo al supervisor.

6.5.2 Surtir la máquina de material

- Estar pendiente de el transcurso del material por las diferentes partes del finisor, y realizar los empalmes cuando se termine el material en la fileta.
- Alimentar de botes a la fileta de alimentación del material.
- Observar que la cinta no se esté repelando: En caso de que la cinta se esté repelando, diríjase a la zona de bastidor, ubique el bote y con ambas manos sacúdalo y corrija la cinta hasta que quede uniforme.
- Verificar que no haya cinta delgada: Si localiza una cinta delgada, retire el bote y la carreta con pabilo; de la zona de materia prima, traiga un bote lleno y colóquelo en el lugar del bote retirado.
- Asegurar que no haya dos o más mechas enrollados en una sola carreta (interferencia).
- Limpiar sistema de estiraje, para la limpieza, hale con las manos las tapas, después con la mano derecha, saque el desperdicio y échelo al bote destinado para este fin y cierre las tapas del gabinete. Esta limpieza, debe hacerse con la frecuencia establecida en el programa.

6.6 NORMAS DE SEGURIDAD

6.6.1 Equipos de Protección Personal.

- Nariguera: Es indispensable portarla debido a que muchas de las fibras de material quedan volátiles en el medio ambiente.
- Protectores auditivos: Utilizar continuamente debido a que el ruido constante de la máquina puede producir daños irreversibles en el oído.

- Estuche para la cuchilla: Debido a tanto movimiento del operario es necesario mantener la cuchilla dentro del estuche para evitar lesiones.
- Gafas protectoras: Si se tiene problemas de irritación visual o cualquier otro problema por el ambiente del salón, es necesario que se usen las gafas protectoras.

6.6.2 Normas Específicas del Oficio.

- Evite quitar la presión hidráulica con la máquina en movimiento.
- No acerque las manos a las volantes con máquina en movimiento.
- No se pare en la maquina para alcanzar objetos.
- Al utilizar la cuchilla para sacar enredos debe tener cuidado, no corte el enredo hacia su cuerpo puesto que se puede herir o cortar fácilmente.
- Antes de poner la máquina en funcionamiento se deben colocar todas las cubiertas protectoras.
- Cuando observe alguna falla mecánica o eléctrica no la repare usted, avise al mecánico o Supervisor.
- Al prender el finisor verifique que no haya objetos dentro de las volantes.
- Haga uso adecuado de los carros transportadores ya que si se echan demasiados paquetes o mechas en el carro transportador, éstos pueden caer, ocasionar un accidente y deteriorar la materia prima.
- No use delantales en mal estado (bolsillos rotos o desprendidos, tiras demasiado largas o mal amarradas).
- Al empatar un reviente de estiraje, tenga cuidado que el limpiador no se caiga.
- No abra la caja de piñonería con máquina en movimiento y/o parada, el mecánico es la única persona que debe hacerlo.
- Neutralice la máquina cuando esté sacando la producción.
- Cuando saque la producción fíjese que las volantes queden bien asegurados.
- No utilice carretas o bobimas en mal estado, sepárelas y deposítelas en el recipiente destinado para tal fin.

6.6.3 Normas Generales de Comportamiento.

- Respete los avisos de los mecánicos, electricistas y lubricadores, en el sentido de "No operar la máquina" cuando ellos la tengan bajo su cuidado.

- Cuando vaya a trabajar en máquinas que tienen piñones, cilindros, cadenas, bandas y poleas, verifique que las cubiertas y protectores estén puestos.
- Informe al supervisor todo accidente por leve que sea
- Al subir o bajar escaleras, hágalo siempre de frente nunca dando la espalda.
- Mantenga ordenado y aseado su puesto de trabajo.
- Trabaje con ropa ajustada al cuerpo, sin joyas y si tiene cabello largo, recójalo.
- Use los equipos de protección personal indicados para su oficio.
- Si su oficio requiere cuchillas, ganchos o tijeras, llévelos en su estuche.
- No fume dentro de las instalaciones de la compañía.
- Todo riesgo o peligro que observe en su lugar de trabajo, en las maquinarias o equipos, infórmelo al supervisor o a un miembro del comité de seguridad.
- No realice esfuerzos superiores a sus capacidades.
- Los interruptores eléctricos deben accionarse con la mano izquierda, de tal manera que su cuerpo no quede frente a ellos.

No desempeñe oficios que no se le han autorizado o en los cuales no ha recibido instrucción