

momento **TÉCNICO**

PUBLICACIÓN TÉCNICA ALBANY INTERNATIONAL / AÑO 1 / NÚMERO 01 / JUNIO 2008



Vea en esta edición:

**OBSTRUCCIÓN,
COMPACTACIÓN Y DESGASTE
FACTORES QUE INFLUYEN
EN EL DESAGÜE DE LOS
FIELTROS**

Artículo *pág. 11*

UNIDADES DE MEDIDAS

Artículo *pág. 08*

ORIGAMI

Curiosidad *pág. 15*

**“Limpieza
Mecánica
de Telas
Formadoras”**

Artículo *pág. 03*



Momento TÉCNICO

Capa:
Máquina de Papel
Formación

Estimados lectores,

Es con gran satisfacción que nosotros, de Albany International Brasil, empezamos a compartir con los clientes de América del Sur las publicaciones del informativo Momento Técnico.

La primera edición del Momento Técnico se publicó en Brasil en 2002 y, desde entonces, al informativo se lo reconoce como una poderosa herramienta de auxilio a los fabricantes de celulosa y papel.

En Brasil el Momento Técnico es un éxito, principalmente por los asuntos abordados, con enfoque y aplicación en el día a día de la producción. Procuramos, desde su lanzamiento, transmitirles valor a los clientes a través de las ediciones. Con eso, hemos recibido diversas manifestaciones

positivas que contribuyen para la mejora continua del material.

En esta primera edición, dedicada especialmente a los clientes de América del Sur, traemos dos artículos técnicos actuales siendo uno sobre Limpieza Macánica de Telas Formadoras y el

otro sobre Obstrucción Compactación y Desgaste, factores que influyen en el desagüe de los fieltros, con el objetivo de auxiliar en el cotidiano papelerero. Para completar esta primera edición, incluimos un artículo sobre unidades de medidas y una curiosidad que mucho nos gusta y representa el mundo

papelerero: el Origami.

Les deseamos a todos una excelente lectura y agradecemos la colaboración y la alianza, pues es de la naturaleza de Albany International Brasil la transformación de informaciones en valor para los clientes.

“al informativo se lo reconoce como una poderosa herramienta de auxilio a los fabricantes de celulosa y papel”

Artículo:
Limpieza
Mecánica de Telas
Formadoras **03**

Artículo:
Unidades de
medidas **08**

Artículo:
Obstrucción, Compactación
y Desgaste: factores que
influyen en el desagüe de
los fieltros **11**

Curiosidad:
Origami **15**

DYNATEX Y SEAM DYNATEX DE ALBANY:

Tecnología Multiaxial con enmienda

- Referencia mundial
- Mayor sustentabilidad
- Instalación fácil y rápida

DYNATEX

SEAM DYNATEX

DYNATEX MULTIAXIAL PRESS FABRICS

Seam DYNATEX SEAMER MULTIAXIAL PRESS FABRICS



Limpieza Mecánica de Telas Formadoras

Este artículo contempla dos objetivos. El primero, reflejar las recomendaciones de Albany International sobre la limpieza de telas formadoras a través de regaderas, y el segundo es informar a los lectores la razón de estas recomendaciones.

Para alcanzar las mejores recomendaciones posibles, nosotros no consideramos solamente las nuestras; comparamos, también, con las de nuestra competencia, y la de los proveedores de regaderas y otros equipos de limpieza.

Existen tres principales métodos de limpieza de telas formadoras en operación en la máquina de papel:

- Limpieza química
- Limpieza mecánica (regaderas)
- Telas con material anticontaminante

Este artículo va a tratar sólo sobre la limpieza mecánica, o a través de regaderas.

Limpieza mecánica de telas formadoras

La tela puede ser contaminada tanto por obstrucción de la estructura interna como por fijación de contaminantes en la superficie de ella. Para cada situación se requiere una aplicación diferente de regaderas.

Además de la limpieza de la tela, una cuestión importante a ser considerada es el proceso de limpieza de la máquina.

Es evidente que el contaminante, conforme se remueve de la tela, se depositará en algún lugar de la máquina. Pero con una correcta localización de las regaderas, las áreas donde los contaminantes se depositan serán minimizadas o eliminadas. Algunas veces se han utilizado equipos auxiliares, que pueden capturar el contaminante removido y llevarlo hacia afuera de la máquina, proporcionando grandes mejoras en todos los sistemas de limpieza de los formadores.

Recomendaciones comunes

Para diferentes tipos de limpieza, existen algunas recomendaciones comunes. En todos los casos es prudente tener la temperatura del agua y nivel de pH iguales o próximos al de la pasta. Esto evitará un posible choque químico o térmico, precipitando sales disueltas que se pueden alojar en la tela formadora.

El diámetro de las toberas usadas depende del contenido de sólidos (mg/l) presente en el agua disponible para la regadera. La tabla muestra una relación entre cantidad de sólidos y diámetros de toberas de las regaderas para operar sin problemas.

Es importante verificar regularmente la condición de las regaderas. Toberas desgastadas u obstruidas pueden reducir el flujo del agua, proporcionando una limpieza irregular. El resultado de esto pueden ser papeles con malos perfiles de gramaje o de espesor, o que surjan franjas en las telas.

| Carga de sólidos PPM (mg/l) | Diámetro mínimo de la tobera - mm | Principio |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 0-50 | sin límite | Equivalente al agua fresca |
| 50-75 | 1.0 | |
| 75-100 | 1.4 | |
| 100-200 | 3.0 | |
| 200-500 | | Se recomienda regadera con escobilla |
| Superior a 500 | | Se recomienda regaderas con purga |

Contaminación interna

Para limpiar la estructura interna de las telas, es necesario un flujo de agua a través de ella. Este flujo arrastra juntos contaminantes como partículas de arena, fibras y sales insolubles. La principal fuerza motora para este tipo de limpieza es la cantidad de agua fluyendo a través de la tela. Flujos muy bajos solamente desplazarán los contaminantes dentro de la tela, pero sin removerlos.

Regaderas tipo abanico internos

Regaderas internas tipo abanico se pueden usar para soltar contaminantes adheridos. El principio de este método de limpieza es el hecho de que cuando la tela cubre un rodillo, crea un gran pulso de vacío. Este vacío arrastrará el contaminante a través de la tela, transfiriéndolo al rodillo.

El contaminante se remueve de la superficie del rodillo con el uso de raspadores. La **Figura 1** muestra esta configuración. Obteniéndose la mejor limpieza cuando esta regadera está localizada en el rodillo guía de retorno, y lo más alejado del rodillo cabecero. Las duchas tipo abanico internos no remueven efectivamente todos los contaminantes. Son necesarias duchas adicionales de limpieza.

Recomendaciones

Presión: 3-7 bar (300-700 kPa)

Tobera:

- Diámetro: +/- 3 mm
- Separación: 75 mm
- Distancia hasta la tela: 100 mm
- Abanico: 45°

Agua: agua blanca clarificada (ABC)

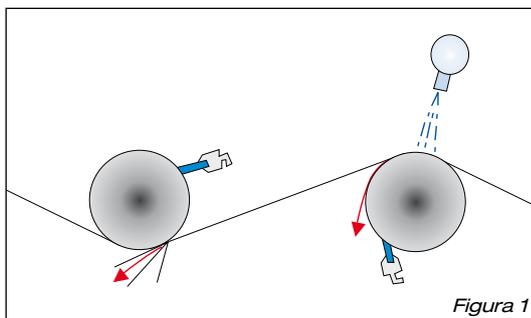


Figura 1

Regaderas de inundación

Las regaderas de inundación, como medio de limpieza no se utilizan con tanta frecuencia debido al alto volumen de agua necesario. En la mayoría de los casos, este tipo de regadera se utiliza parcialmente para limpieza. El objetivo principal es despegar la hoja en roturas. Por esta razón, la regadera está localizada normalmente cerca del nip formado entre la tela y el rodillo accionador, como lo muestra la **Figura 2**. El volumen mínimo de agua para llenar el vacío de la tela se puede calcular usando la velocidad, el ancho y el volumen vacío de la tela de acuerdo con la siguiente fórmula:

Volumen Vacío en Operación [l/min]

$$VVO = W * VT * LT \text{ (l/min)}$$

W = Volumen vacío de la tela [l/m²]

VT = Velocidad de la tela [m/min]

LT = Ancho de la tela (m)

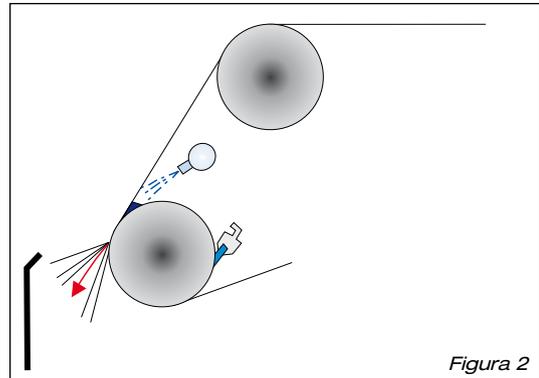
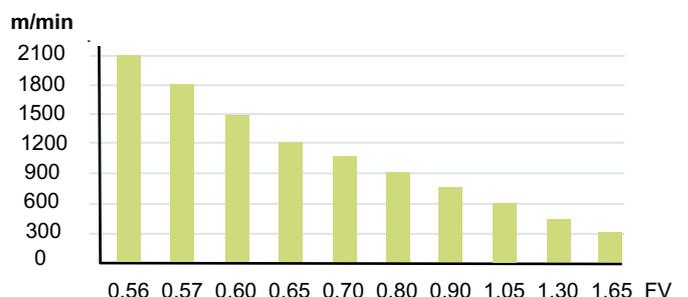


Figura 2

El volumen mínimo se llama VVO (Volumen Vacío en Operación). Si este fuera desconocido, puede ser estimado multiplicando el actual espesor de la tela por el 60%. Como garantía de agua suficiente para separar la hoja de la tela, el VVO ha sido multiplicado por un factor adicional. La manera segura, pero también cara, es multiplicar el VVO por un factor adicional de 1.25.

El método preciso para calcular el volumen de agua necesario es usar el FV (Factor Velocidad), considerando que para altas velocidades la fuerza centrífuga aumenta de manera exponencial. Por esta razón, el volumen mínimo de agua para garantizar un flujo suficiente, se puede reducir en más del 50% si se compara con el método estándar. El propio FV se puede determinar con base en el gráfico o en la tabla.

| m/min | FV |
|-------|------|
| 300 | 1.65 |
| 450 | 1.30 |
| 600 | 1.05 |
| 750 | 0.90 |
| 900 | 0.80 |
| 1100 | 0.70 |
| 1200 | 0.65 |
| 1500 | 0.60 |
| 1800 | 0.57 |
| 2100 | 0.56 |



El encuentro del chorro con la tela y el rodillo en el nip es importante. Esto asegura que todo el volumen de agua que entra en el nip pasa a través de la tela, separándola de la hoja. De igual importancia es el desplazamiento del abanico en alrededor de 5° para garantizar que un abanico no interfiera con otro.

Recomendaciones

Presión: 6 - 10 bar (600-1000 kPa)

Caudal: VVO x FV

Toberas:

- diámetro: 4 mm
- separación: 75 mm
- distancia hasta la tela: 300 mm
- ángulo del abanico: 45°
- ángulo: tangencial

Ángulo de abrace: 30°

Agua: agua blanca clarificada (ABC)

Contaminación externa

Fibras, material aglutinante, pinturas y todo tipo de material adhesivo causan contaminación en la superficie externa de la tela. La remoción de este tipo de contaminación no se puede efectuar sólo con flujo. Se recomienda la utilización de otros medios.

Regaderas externas de alta presión

El método más eficiente para remover contaminantes de la superficie externa es el uso de regaderas de alta presión en el del lado papel de la tela formadora. El objetivo principal es soltar el contaminante, y después removerlo. La excelente limpieza se alcanza solamente cuando el chorro de agua comienza a disociarse y volverse turbulento, arrastrando aire. Esto crea un efecto de fricción, soltando con más eficiencia la suciedad que un chorro laminar.

Dependiendo de la presión usada, y de la calidad de las toberas, la rotura del chorro de agua comienza a una distancia entre 200 y 250 mm del orificio. Se observa también que a esta distancia se crea un efecto de fricción, con más potencial de dañar la tela. Por esta razón muchos proveedores recomiendan una distancia de no más de 150 mm y aceptan la pérdida en la eficiencia de limpieza. De cualquier modo, pruebas y experiencias han mostrado que si la presión no excede a 25 bar, el riesgo de dañar la tela es muy pequeño.

Presiones superiores a 30 bar por un período largo tienden a dañar la tela, reduciendo su vida en máquina comparándose con el desgaste normal.

La localización de la regadera influye en la eficiencia y en el nivel de limpieza de la máquina. Una localización tradicional es justamente en el nip formado por la tela y el primer rodillo guía interno. En este caso, una gran parte del agua que fluye a través de la tela vuelve al nip, lavando la estructura interna de la tela (**Figura 3**). El agua retenida en la tela se lanza hacia afuera por la

fuerza centrífuga; y el agua reflejada en la superficie, llevará los contaminantes al tanque de la tela, dejando en este caso la máquina más limpia.

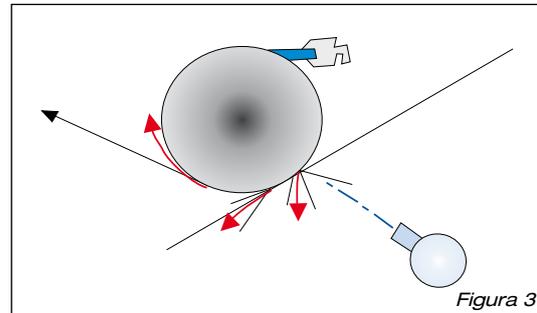


Figura 3

Una práctica muy común ha sido colocar la regadera antes del rodillo en el lado del papel, con una caja de bajo vacío localizada en el lado opuesto a la regadera, lado del desgaste de la tela (**Figura 4**). Esta caja lleva la humedad y contaminantes hacia afuera de la sección de formación. Se usa en máquinas de alta velocidad arriba de 1200 m/min. Estas cajas necesitan ser operadas correctamente para evitar el desgaste de la tela, y asegurar las fibras en la superficie.

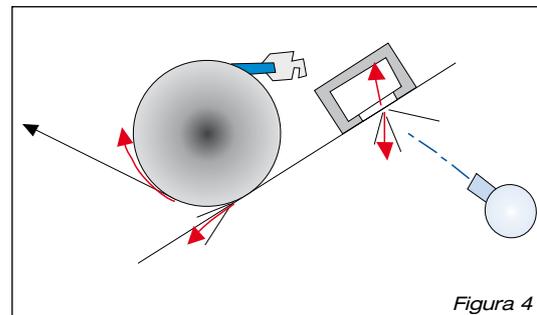


Figura 4

La localización de la regadera justo después de un rodillo es menos eficiente porque en esta posición la fuerza centrífuga no está presente para contribuir con la limpieza.

Se recomienda que el chorro alcance la tela de forma perpendicular. Esto favorece al aumento de la eficiencia de la regadera porque el chorro raspa los contaminantes de la tela, pero puede también provocar mucha bruma. Y para reducirlo, se recomienda dirigir el chorro de 5 a 15 grados en la dirección del movimiento de la tela, pudiendo reducir la eficiencia de limpieza (**Figura 5**).

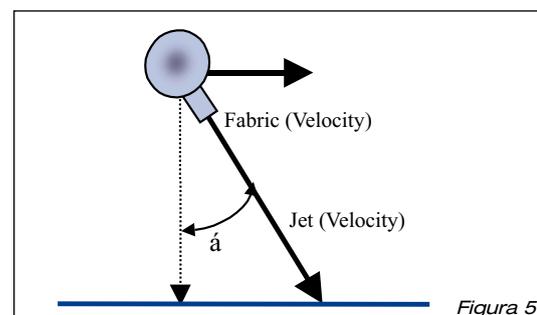


Figura 5

El diámetro recomendado para la tobera es de 1 mm. Es el mejor valor para minimizar la obstrucción y optimizar el flujo de agua a través de la tobera.

Recomendaciones

Localización: lado papel, encontrando la tela inmediatamente antes de un rodillo

Presión: 20-25 bar (2000-2500 kPa)

Ángulo: perpendicular o de 5° a 15° en la dirección del movimiento de la tela

Tobera:

- diámetro: 1.0 mm
- separación: depende de la materia prima usada 75 o 150 mm
- distancia hasta la tela: 200-250 mm

Oscilación: uniforme, sin el tiempo de permanencia al final de cada movimiento. La longitud de la oscilación debe ser igual o múltiple de la separación entre toberas. La velocidad debe ser sincronizada con la velocidad de la tela. Ver fórmula abajo para el cálculo adecuado de la velocidad de oscilación y el tiempo mínimo de limpieza.

Fórmula:

Velocidad de la oscilación VO:

$$VO = \frac{VT \times 2 \times DB}{CT} = \text{mm/min}$$

VT - Velocidad de la tela [m/min]

CT - Longitud de la tela [m]

DB - Diámetro de la tobera [mm]

Tempo de limpieza TL [min]

$$TL = \frac{CT \times EB}{VT \times 2 \times DB}$$

EB - Separación entre toberas [mm]

Regaderas internas de alta presión tipo aguja

Se pueden utilizar regaderas aguja de alta presión en el lado de desgaste o lado interno de la tela formadora. Esto normalmente ocurre cuando existen limitaciones físicas para localizarla en el lado papel, o cuando existe mucha contaminación en el sistema. Como los hilos transversales están desgastados, la ducha de alta presión podrá dañarlos, y por esta razón la presión necesita ser reducida. La presión debe ser inferior a 17 bar, y la distancia entre la tobera y la tela inferior a 150 mm para prevenir que no se produzca la turbulencia del chorro, que podría causar el efecto de fricción, fibrilar y dañar rápidamente los hilos.

Recomendaciones

Localización: en el lado del desgaste, encontrando la tela justo antes de un rodillo.

Presión: 7-17 bar (700-1700 kPa)

Ángulo: perpendicular o de 10° a 15° en la dirección del movimiento de la tela

Tobera:

- diámetro: 1.0 mm
- separación: dependiendo de la materia prima, 75 o 150 mm.
- Distancia hasta la tela: 100-150 mm

Oscilación: uniforme, sin el tiempo de permanencia al final de cada movimiento. La longitud de la oscilación debe ser igual o múltiple de la separación entre toberas. La velocidad debe ser sincronizada con la velocidad de la tela.

Equipos auxiliares

Cada vez más las máquinas de papel se están equipando para mejorar la limpieza de forma general. El principal objetivo es minimizar la bruma formada por las regaderas de alta presión, porque todas las impurezas removidas de las telas quedan contenidas en la bruma y se depositan en la máquina o en las proximidades.

Deflector de neblina

El deflector de neblina es el método más fácil y barato para ayudar en el control de la bruma formada en la limpieza de telas superiores de Gap Formers o Formadores Híbridos con regaderas de alta presión. La idea principal es que los contaminantes se depositen en el deflector, el cual está localizado después de la regadera de alta presión. Regaderas tipo abanico lavan inmediatamente los depósitos del deflector mandándolos de vuelta a la superficie de la tela (**Figura 6**). Como están sueltos y diluidos, estos depósitos son absorbidos por la pasta sin problemas. Este método requiere flujo suficiente de agua para evitar acumulación de masa en el deflector. Sin embargo, él no combate la contaminación en el lado interno del circuito de la tela.

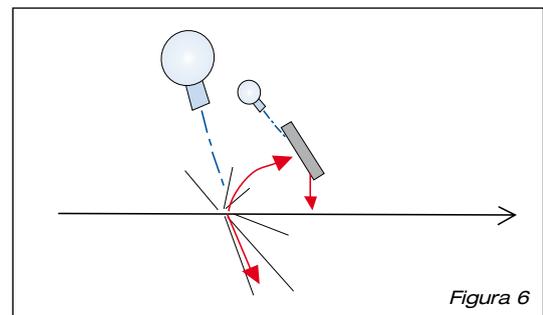
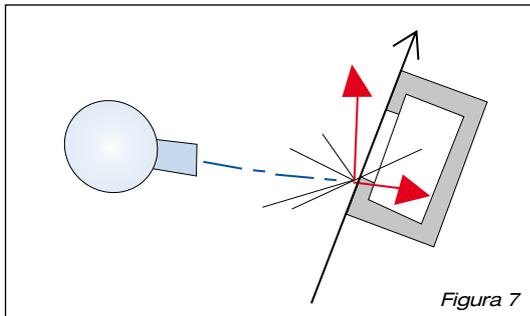


Figura 6

Cajas de succión

Cajas de succión localizadas en el lado del desgaste de las telas, directamente en el lado opuesto a la regadera de alta presión, es el método más eficiente para evitar la contaminación en el lado interno del circuito de la tela. Este método puede ser utilizado para posiciones superiores e inferiores. El agua y la bruma que salen del lado del desgaste de la tela van a la caja de succión y

se las transporta hacia afuera de la máquina. Para que se obtenga el mejor resultado, el chorro debe alcanzar el final de la primera lámina de la caja de succión (**Figura 7**). Se requieren operaciones adecuadas de las cajas para evitar acumulación de fibras en las láminas.



Recomendaciones

Ancho de la ranura: 50-75mm (para máquinas sobre los 1000 m/min)

Vacío: 0.05-0.10bar (5-10 kPa)

Caudal: 250 m³/m² (ranura/min)

Lugar del chorro: justo después del primer "foil"

Regaderas combinadas agua/aire

Las máquinas de alta velocidad del tipo Gap Former son muy sensibles en lo que se refiere a la limpieza de telas formadoras, así como de la máquina para mejorar eficiencias operacionales y perfiles transversales.

Proveedores de equipos y constructores de máquinas han desarrollado nuevas técnicas de limpieza, que combinan agua y aire a presión para remover contaminantes y agua retenida dentro de la estructura de la tela. Ejemplo: el Hi-Dri Cleaner de Metso y Jet Cleaner de Voith.

Regaderas con altísimas presiones

Además de las regaderas de alta presión oscilantes, se pueden aplicar regaderas con actuación transversal de altísima presión, como el DuoCleaner de Voith y el EasyCleaner de Metso. Son regaderas que trabajan con presiones de hasta 250bar, pero debido a los diámetros muy pequeños de las toberas (0,2mm), no dañan la tela.

En la mayoría de las veces, la utilización de estos tipos de regaderas no elimina la aplicación de las regaderas de alta presión. Este método puede usarse en máquinas con alto nivel de contaminación. Permite limpieza en áreas específicas de la tela, es muy eficiente contra partículas pequeñas y consume bajo volumen de agua. Las regaderas con altísimas presiones requieren agua fresca o agua clarificada, extremadamente limpia, y exigen limpiezas constantes del lugar, pues el recorrido de oscilación de la regadera es igual al ancho de la tela formadora.

Regaderas adicionales

Además de las regaderas de limpieza de las telas, son necesarias regaderas de lubricación de rodillos, láminas y cajas de alto vacío. No existe ninguna recomendación específica para estas regaderas por parte de los proveedores. Es una cuestión de experiencia de cómo ajustarlas para un funcionamiento eficiente.

Para regaderas de lubricación de cajas de alto vacío se debe controlar la cantidad de agua adicionada y promover la distribución uniforme para evitar problemas de perfil. La adición de agua para lubricar los bordes de las láminas estacionarias también se utiliza mucho, pues se evita el desgaste localizado.

Fuente: Cleaning Recommendations - Albany International



Tela **ULTRA 5000**

ULTRA tecnología

ULTRA beneficios

ULTRA soporte

ULTRA plana

ULTRA limpia

ULTRA lisa

Ganancias en consumo de energía

Ganancias en calidad del papel

Ganancias en materia-prima

Ganancias en productividad

ALBANY
INTERNATIONAL



Unidades de Medidas

En todas las actividades que ejercemos, las medidas son fundamentales sean de masa, volumen, área, tiempo, etc. Llamamos magnitud a todo aquello que se puede medir.

Por ejemplo: 20 m/s – el m/s es la unidad y 20 es la magnitud (velocidad).

La Metrología es la ciencia de las medidas y de las mediciones, codificando los conocimientos relativos a las medidas e unidades de medir, y estudiando la medición de las magnitudes, que es una de las más importantes partes de la física.

Sistema Internacional (SI)

En 1792, después de la caída de la Bastilla en París (Revolución Francesa), se creó el Sistema Métrico Decimal. Se instituyeron como las unidades de medidas estándar el metro, el kilogramo y el segundo. En los años siguientes, este sistema se oficializó en todos los países de Europa, excepto Inglaterra que hasta hoy utiliza el sistema inglés. Brasil legalizó su adhesión al Sistema Métrico Decimal en 1862, todavía en el Imperio, pero algunas antiguas unidades de medidas no oficiales (ej.: la arroba) se continúan utilizando hasta hoy. La cantidad de unidades utilizadas para longitud, masa y tiempo es muy grande, lo que puede crear una cierta

confusión. Para intentar disminuirla, científicos de todo el mundo se reunieron para escoger las unidades que serían aceptadas internacionalmente. Se creó así el Sistema Internacional SI de unidades, o sea, un conjunto de unidades elegidas como las más adecuadas. El SI también es el sistema adoptado hoy en Brasil y en la mayoría de los países, establecido en 1960, a través de la 11ª Conferencia General de Pesos y Medidas, con base en el Sistema Métrico Decimal.

Curiosidades: algunas definiciones de estándares

METRO (m): longitud igual a 1 650 763, 73 longitudes de onda, en el vacío, de la radiación correspondiente a la transición entre los niveles 2p₁₀ y 5d₅ del átomo de Criptón 86.

KILOGRAMO (kg): masa del prototipo internacional del kilogramo. Existe un prototipo de platina iridiada, conservado en el Bureau Internacional de Pesos y Medidas, en Sévres, Francia.

SEGUNDO (s): duración de 9 192 631 700 períodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de Cesio 133.

Unidades SI Básicas

| Magnitud | Nombre de la Unidad | Símbolo |
|---------------------------|---------------------|---------|
| Longitud | metro | m |
| Masa | kilogramo | kg |
| Tiempo | segundo | s |
| Temperatura Termodinámica | grado Kelvin | K |

Unidades SI Derivadas

| Magnitud | Nombre de la Unidad | Símbolo | Definición |
|-------------------|-------------------------------|---------|-------------------------------------|
| Energía | joule | J | kg.m ² .s ⁻² |
| Fuerza | newton | N | kg.m.s ⁻² |
| Potencia | watt | W | kg.m ² .s ⁻³ |
| Frecuencia | hertz | Hz | ciclo/s |
| Área | metro cuadrado | - | m ² |
| Volumen | metro cúbico | - | m ³ |
| Densidad | kilogramo por metro cúbico | - | kg.m ⁻³ |
| Velocidad | metro por segundo | - | m.s ⁻¹ |
| Velocidad Angular | radian por segundo | - | rad.s ⁻¹ |
| Aceleración | metro por segundo al cuadrado | - | m.s ⁻² |
| Presión | Pascal | Pa | N.m ⁻² |
| Calor Específico | joule (Kilogramo Kelvin) | - | J.kg ⁻¹ .K ⁻¹ |

Unidades Alternativas

| Magnitud | Nombre de la Unidad | Símbolo |
|-------------|--------------------------|--------------|
| Tiempo | minuto, hora, día, año | min, h, d, a |
| Temperatura | grado Celsius | °C |
| Volumen | litro (dm ³) | l |
| Masa | Tonelada, gramo | t, g |
| Presión | bar (10 ⁵ Pa) | bar |

Reglas y Metodología

Al indicar una medida (número y unidad), siempre debemos obedecer algunas reglas oficiales e internacionales:

- Todas las unidades, cuando están escritas en extenso, deben tener la letra inicial minúscula, al igual que aquellas que derivan de nombres de personas. Así escribimos metro, newton, joule, etc. La excepción es Celsius, que debe ser escrita mayúscula.
- Los símbolos deben ser escritos con letra minúscula, excepto cuando derivan de nombres de personas. Ejemplos: m (para metro), N (para newton), J (para joule), etc.
- No se deben mezclar unidades por extenso con símbolos. Por ejemplo: está equivocado escribir "metro/s". Lo correcto es m/s o metro por segundo.
- Cuando las unidades se escriben en extenso, el plural se obtiene por el incremento de la letra "s", por lo tanto escribimos metros, segundos, newtons, etc. Forman excepciones las unidades cuyos nombres terminan en x, s o z ejemplo Siemens y hertz.
- Símbolo no es abreviatura, es una señal convencional e invariable utilizado para facilitar e universalizar la lectura de las unidades SI. Por esto, no le sigue el punto.

| | Correcto | Equivocado |
|-----------|----------|------------|
| segundo | s | s. ; seg. |
| kilogramo | kg | kg. ; kgr. |

- El símbolo no tiene plural

| | Correcto | Equivocado |
|--------------|----------|------------|
| cinco metros | 5m | 5ms |
| ocho horas | 8h | 8hs |

- Toda vez que usted se refiere a un valor ligado a una unidad de medir, significa que de algún modo usted realizó una medición. Lo que usted expresa debe presentar lo siguiente:



La Resolución CONMETRO número 12 de 1988 – Publicada en el Diario Oficial el 21/10/1988 en la Sección: I, Páginas 20526 a 20531 es el documento de referencia.

El ítem 3.5. sobre separación entre número y símbolo explica lo siguiente:

La separación entre un número y el símbolo de la unidad correspondiente debe atender a la conveniencia de cada caso, así por ejemplo:

a) En frases de textos corrientes se da normalmente la separación correspondiente a una o a media letra, pero no debe haber separación cuando hay posibilidad fraude;

b) En columnas de tablas está facultado para utilizar diversos espacios entre los números y los símbolos de las unidades correspondientes. (Ref.: investigación realizada junto al INMETRO).

Al escribir las medidas de tiempo, observe el uso correcto de los símbolos para hora, minuto y segundo.

| Correcto | Equivocado |
|-----------|------------|
| 9h25min6s | 9:25h |
| | 9h25'6" |

Ecuación dimensional

El método de conversión de unidades por Ecuación Dimensional permite una fácil conversión, que difícilmente resultará en errores. Para hacer la conversión se deben seguir algunos puntos, como sigue:

- 1 - Debe contener unidades y números;
- 2 - Se deberán utilizar factores de conversión lo más sencillos posibles;
- 3 - La ecuación dimensional tiene líneas verticales que separan cada factor y estas líneas tienen el mismo significado de una señal de multiplicación colocada entre cada factor.
- 4 - Para facilitar la conversión, a cada punto de la ecuación se le puede determinar las unidades consolidadas y ver cuáles son las conversiones que todavía son necesarias.

Ejemplo:

Transforme 400in³/día en cm³/min.

$$\frac{400\text{in}^3}{\text{día}}$$

El primer paso es transformar la unidad in en cm:

$$\frac{400 \text{ in}^3}{\text{día}} \left[\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right]^3 \rightarrow \frac{400 \text{ in}^3}{\text{día}} \left[\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right]^3$$

De esta forma se elimina la unidad in para que las unidades queden equivalentes. Sabiendo que 1 in = 2.54 cm, se colocan los valores en la ecuación, en el orden inverso, para anular las unidades al final.

El segundo paso consiste en transformar la unidad día a minuto.

$$\frac{400 \text{ in}^3}{\text{día}} \left[\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right]^3 \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}$$

Sabiendo que 1 día equivale a 24h y que una 1h equivale a 60min (unidad requerida), después de la colocación de las unidades, se debe anular las unidades de h y día.

El tercer y último paso consiste en multiplicar todos los valores superiores e inferiores a la línea horizontal:

$$\frac{400 \times (2,54 \text{ cm})^3 \times 1 \times 1}{1 \times 1 \times 24 \times 60 \text{ min}} = \frac{6555 \text{ cm}^3}{1440 \text{ min}} = \frac{4,55 \text{ cm}^3}{\text{min}}$$

Este método de conservación puede ser utilizado en las transformaciones más sencillas a las más complejas. Basta saber los factores de conversión más básicos. Sigue una tabla con algunos factores básicos de conversión.

Longitud

| metro | kilómetro | centímetro | milímetro | pulgada | pies | milla terrestre | milla náutica |
|-------|-----------|------------|-----------|---------|------|------------------------|------------------------|
| 1 | 0,001 | 100 | 1000 | 39,3701 | 3,28 | 6,214x10 ⁻⁴ | 5,396x10 ⁻⁴ |

Área

| metro cuadrado | centímetro cuadrado | milímetro cuadrado | pies cuadrado | pulgada cuadrada | kilómetros cuadrados | millas cuadradas | hectáreas |
|----------------|---------------------|--------------------|---------------|------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | 10000 | 1x10 ⁶ | 10,7639 | 1550,003 | 1x10 ⁻⁶ | 3,86x10 ⁻⁷ | 1x10 ⁻⁴ |

Presión

| Pascal | bar | milibar | atmósfera | libra fuerza pie cuadrado |
|--------|--------------------|--------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 1x10 ⁻⁵ | 1x10 ⁻² | 9,86x10 ⁻⁶ | 2,088x10 ⁻² |

Masa

| kilogramo | gramo | Libra | tonelada |
|-----------|-------|---------|----------|
| 1 | 1000 | 2,20462 | 0,001 |

Prefixos das Unidade SI

| Nombre | Símbolo | Factor de multiplicación de la unidad |
|--------|---------|---|
| yotta | Y | 10 ²⁴ = 1 000 000 000 000 000 000 000 000 |
| zetta | Z | 10 ²¹ = 1 000 000 000 000 000 000 000 |
| exa | E | 10 ¹⁸ = 1 000 000 000 000 000 000 |
| peta | P | 10 ¹⁵ = 1 000 000 000 000 000 |
| tera | T | 10 ¹² = 1 000 000 000 000 |
| giga | G | 10 ⁹ = 1 000 000 000 |
| mega | M | 10 ⁶ = 1 000 000 |
| quilo | k | 10 ³ = 1 000 |
| hecto | h | 10 ² = 100 |
| deca | da | 10 |
| deci | d | 10 ⁻¹ = 0,1 |
| centi | c | 10 ⁻² = 0,01 |
| mili | m | 10 ⁻³ = 0,001 |
| micro | μ | 10 ⁻⁶ = 0,000 001 |
| nano | n | 10 ⁻⁹ = 0,000 000 001 |
| pico | p | 10 ⁻¹² = 0,000 000 000 001 |
| femto | f | 10 ⁻¹⁵ = 0,000 000 000 000 001 |
| atto | a | 10 ⁻¹⁸ = 0,000 000 000 000 000 001 |
| zepto | z | 10 ⁻²¹ = 0,000 000 000 000 000 000 001 |
| yocto | y | 10 ⁻²⁴ = 0,000 000 000 000 000 000 000 001 |

Referências: Himmeblau, David M., Engenharia Química - Princípios e Cálculos. 4ª Edição; www.inmetro.gov.br/consumidor/unidlegaismed.asp - www.8cosloucos.hpg.com.br/unid.htm - www.editorasaraiva.com.br/eddid/ciencias/explorando/8_medida_unidade.html



Obstrucción, Compactación y Desgaste

Factores que influyen en el desagüe de los fieltros

El incremento de la eficiencia del sistema de prensado está relacionado con determinadas leyes, interdependientes entre sí, que son:

- Reducción de la distancia del flujo de agua en el nip
- Maximización de la distribución de presión en el nip
- Optimización del flujo de agua en el nip
- Reducción de la presión hidráulica en el nip
- Minimización de la rehumectación de la hoja
- Suministro de espacios vacíos para el agua en el nip
- Desagüe del agua contenida en los espacios vacíos
- Mantenimiento de los espacios vacíos limpios

Por lo tanto, de acuerdo con estas leyes, es esencial que los fieltros se mantengan libres de materiales de obstrucción, conservando volumen vacío adecuado en el nip por el mayor tiempo de operación posible. Esto se consigue con la correcta aplicación de estilos de fieltros perfectamente acondicionados.

Los fieltros actuales sean éstos de múltiples capas, laminadas o multiaxiales, son normalmente retirados de la máquina por compactación que indica el fin de su vida útil. Existen determinadas situaciones en que la obstrucción es factor determinante para la sustitución de los fieltros, y otras, en que se constata desgaste mecánico o químico.

Obstrucción

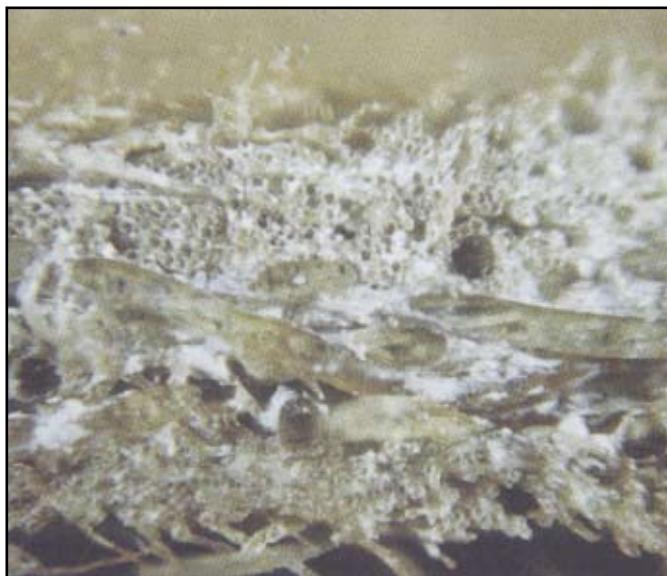
A continuación, los materiales de obstrucción generalmente encontrados en el cuerpo de los fieltros: fibras y fibrillas en forma de finos, extractos resinosos provenientes del proceso, pitch, aditivos químicos y cargas utilizados en la fabricación de papel, así como otros materiales provenientes de materia prima reciclada (carbonatos, almidones, colas sintéticas, pinturas, plásticos, látex, pitch sintético, resinas, etc.). Estos materiales se pueden dividir en cinco categorías:

• **Solubles en álcalis:** son normalmente materiales orgánicos provenientes del propio proceso, como la lignina de la madera, almidones, pegamento de brea y otros incorporados como aditivos. Estos materiales se pueden remover del fieltro con el uso de soda o un producto químico a base de álcalis.

• **Finos de papel:** son pequeñas partículas de fibras que penetran más en las capas de la napa en contacto con la hoja, y en menor proporción en la estructura de

la base y capa interna de la napa del fieltro. La mejor manera de removerlas es a través de la acción mecánica de la regadera de alta presión y caja de succión.

• **Cenizas o cargas:** son materiales inorgánicos encontrados en el fieltro y determinados en el laboratorio por la quema a alta temperatura. Los materiales inertes que se encuentran son dióxido de titanio, caolín, arena, solubles en ácido de aluminio, carbonato de calcio, talco y otros complejos metálicos de agua dura. Son removibles por el uso de ácidos o productos químicos específicos utilizados de preferencia en limpiezas continuas.



Material de obstrucción compuesto por cargas minerales y finos en el interior del fieltro.

• **Extraíbles:** estos materiales de obstrucción son resinas o polímeros solubles en solventes. Los más comunes son los pitch natural o sintético, ceras, asfalto, látex, pinturas, etc. El pitch natural es proveniente del proceso de la digestión de la madera y pulpas mecánicas, siendo además, residuo de proceso en las máquinas que utilizan recorte como materia prima.

• **Resinas para resistencia en húmedo:** son polímeros sintéticos de carácter ácido o neutro, que se utilizan para proporcionar resistencia en húmedo en determinados tipos de papeles. La limpieza química con productos químicos específicos y controles adecuados, puede proporcionar una acción de limpieza por la rotura de la estructura química de la resina.



Material de obstrucción compuesto por pitch en la cara del fieltro

En la década de 1970, la mayor proporción de material de obstrucción encontrado en los fieltros de una forma general, estaba alojada en la base del fieltro principalmente en el sentido transversal de la máquina (hilos hilados). Hoy con las construcciones modernas de fieltros y la eliminación de los hilos hilados, los materiales de obstrucción están alojados en mayor proporción en las capas de la napa en contacto con la hoja de papel. Este hecho, junto a la facilidad de la remoción de las impurezas de los fieltros y a la mejora del acondicionamiento, permitió la reducción significativa de los materiales de obstrucción analizados en las muestras de fieltros retornados.

Fieltros obstruidos contienen elevada relación de humedad antes del nip, reducción de la capacidad hidráulica (volumen vacío), baja permeabilidad dinámica y alto vacío en las cajas de succión, aumento de la presión hidráulica en el nip, y muchas veces el nip que antes era seco se vuelve saturado. Y en las posiciones pick up, la tendencia es robar la hoja, y en prensas doblemente vestidas, acompañamientos de hoja. Esto reduce la eficiencia de prensado con pérdidas de producción.

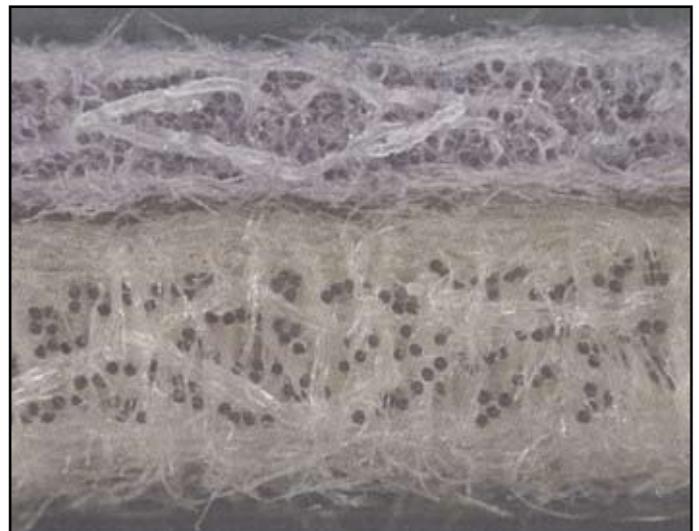
Vale resaltar además, que los valores de materiales de obstrucción analizados en laboratorio de fieltros retornados, son en porcentajes de sólidos secos y que, dependiendo del tipo de contaminante (principalmente en forma de gel) puede significar un volumen de obstrucción de 4 a 8 veces mayor cuando la condición es húmeda, es decir, en condición de operación.

Compactación

La compactación esta caracterizada por la pérdida de espesor, o mejor, por la pérdida de volumen activo residual del fieltro a lo largo del tiempo de operación. La velocidad de compactación de un fieltro depende de la frecuencia con que se comprime, de la presión específica

aplicada, de la cantidad de agua que arrastra, además de otras variables.

Los materiales de obstrucción actúan como aglutinantes y adhesivos y tienden a agrupar las fibras de la napa de los fieltros, causando mayor densidad del fieltro en el nip. Por lo tanto, el efecto de compactación determinado por la presión total aplicada puede ser acelerado por el aumento de la presión hidráulica en fieltros obstruidos.



Compactación de un fieltro nuevo y después pasar cerca de 2.000.000 de veces por el nip

La pérdida de espesor del fieltro es bastante acentuada en la fase de asentamiento, disminuyendo posteriormente con la compactación gradual del fieltro. Sería normal que la permeabilidad sufra una reducción proporcional al aumento de la densidad del fieltro, por eso, dependiendo del estado de obstrucción, la pérdida de permeabilidad podría estar por encima de lo previsto. La compactación de un fieltro está determinada en función de la suma de la presión mecánica e hidráulica (presión total) y el número de revoluciones en el nip.

Desgaste

El desgaste del fieltro se constata cuando ocurre la pérdida progresiva de fibras, y que puede ser causado por la acción mecánica o química. Si la pieza se mantiene en máquina los hilos de la base quedan expuestos a una o la suma de las acciones de desgaste, destruyendo la propia estructura del fieltro.

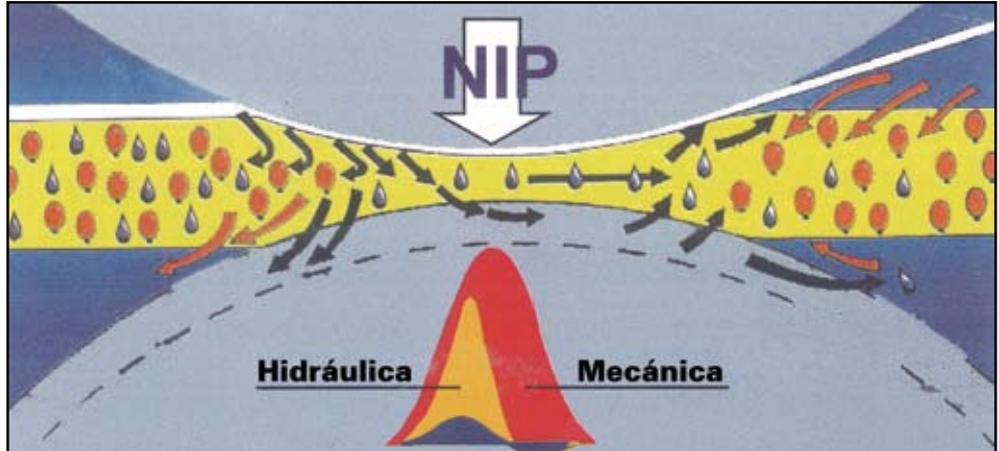
El desgaste se puede observar en franjas u homogéneo. En franjas, el desgaste es causado por las regaderas de acondicionamiento y/o por el mal estado de las cubiertas de las cajas de succión, o bien, por la abrasión provocada por los revestimientos de los rodillos del circuito del fieltro o los rodillos de las prensas.

El desgaste homogéneo es causado por la acción mecánica de las regaderas de alta presión (presión mayor a la especificada), rodillos mal rectificadas, efecto de la velocidad del agua conteniendo carbonato de calcio abrasivo en el interior del fieltro o aplicación incorrecta de los fieltros. La acción química es más común en máquinas de celulosa.

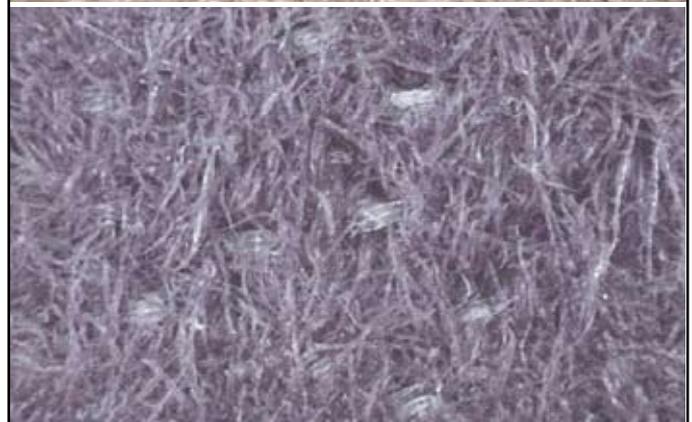
El desgaste químico lo causa la presencia de agentes oxidantes provenientes del proceso de blanqueamiento de la celulosa, que reaccionan con el radical amino de la cadena molecular de la poliamida del fieltro, provocando el rompimiento de estas y la consecuente pérdida de fibras y fibrilación de los hilos de la base. Por lo tanto, el fieltro pierde la resistencia física y se constata el desgaste prematuro, obligando a su reemplazo antes de lo previsto. Las condiciones para que ocurra el ataque químico del fieltro son:

- Concentración arriba de lo normal de cloro residual (0,5ppm) o iones peróxido (100ppm).
- pH de la pulpa y agua de las duchas muy ácidos en presencia de cloro residual (< 4.5).
- pH > 7.5 en presencia de iones peróxido.
- Temperatura del medio superior a 50°C
- Generación del cloro naciente por el ácido hipocloroso con pH entre 3.5-5.5.
- Presencia de metales como Cu, Co, Cr, Mn provenientes de agua dura.
- Tiempo de exposición de la poliamida en las condiciones anteriores.

Vale además resaltar que el pH 3,5 es diez veces más ácido que el pH 4,5 y cien veces más ácido



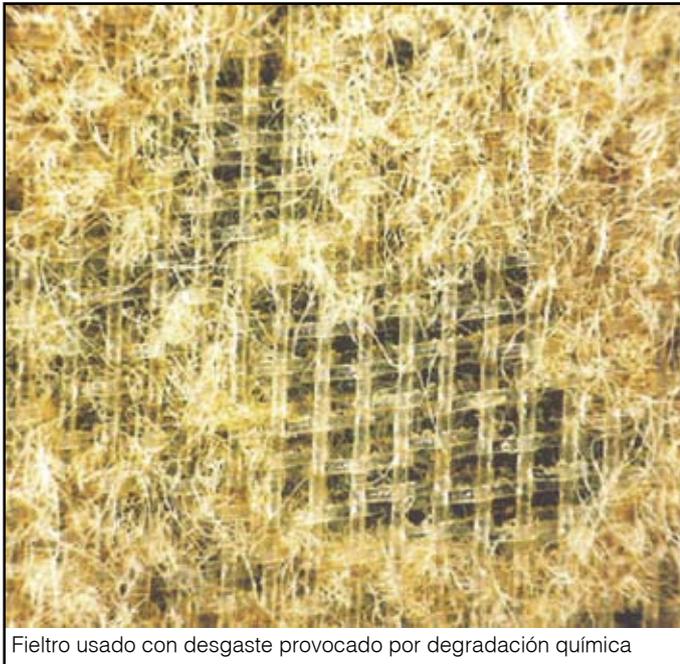
Muestra un fieltro en el nip con los flujos de aire y agua. La curva muestra el comportamiento de las presiones hidráulica y mecánica en el fieltro y total a lo largo del nip.



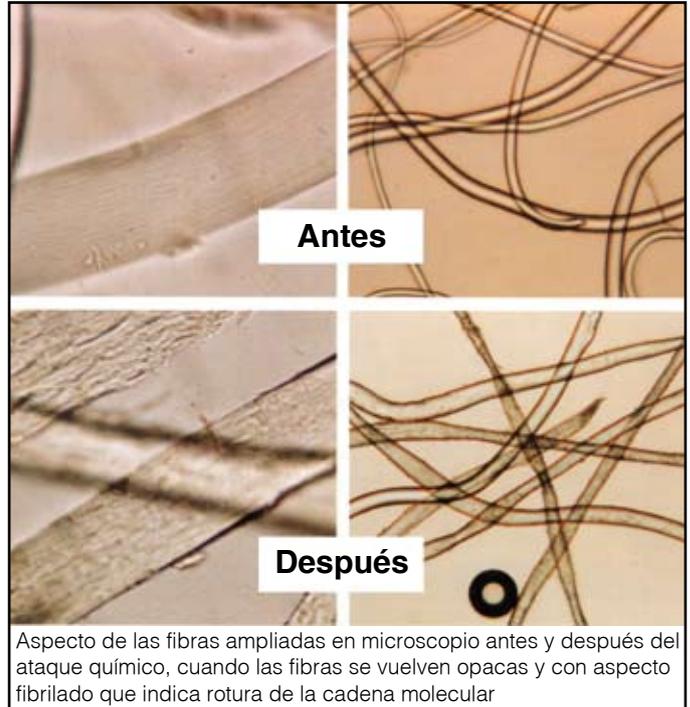
Comparación entre un fieltro nuevo (foto superior) y otro usado (foto inferior) con desgaste homogéneo por abrasión en la superficie superior

que el pH 5,5. Por lo tanto, el ataque químico puede ser significativamente acelerado a medida que las condiciones del medio fueran desfavorables, sea por el aumento de la temperatura, pH más ácido para los iones cloro o más básico para los iones peróxido.

El ataque químico es irreversible y los análisis de fieltros retornados muestran fibras e hilos dañados con cadena molecular rota, así como la reducción de la viscosidad comparativamente con el fieltro nuevo.



Filtro usado con desgaste provocado por degradación química



Aspecto de las fibras ampliadas en microscopio antes y después del ataque químico, cuando las fibras se vuelven opacas y con aspecto fibrilado que indica rotura de la cadena molecular

Conclusión

Este estudio evidencia la importancia del acondicionamiento, pues los fieltros se pueden considerar como “riñones del prensado”, a través de los cuales el agua debe pasar por los rodillos de succión, cajas de succión, rodillos ventilados o mantas ranuradas de prensas de zapata. Para mantener este paso abierto y maximizar la eficiencia de prensado los “sistemas de acondicionamiento” deben ser siempre revisados y actualizados para optimización de la limpieza y desague de los fieltros.

Referencias:

- CONDICIONAMENTO DE FELTROS PARA CONCEITOS ATUAIS DE Prensagem (revisado em 2001) - Julio Cezar Freitas, Eng^o Senior de prensagem - AI -Brasil.
- FABRIC FACTS (volumen 38 nº 8-9) - Armen Renjilian, Chemical Process specialist - AI (USA)
- FABRIC FACTS (volumen 41 nº 1-8) - Armen Renjilian, Chemical Process specialist - AI (USA)
- FABRIC FACTS (volumen 48 nº 6-7) - Peter J.N. Renders, Customer Service Laboratory - AI (USA)
- CONDITIONING REQUISITES FOR HIGH SYNTHETIC FELTS - John C. Smith, Field Engineering Director - AI (USA)

Excelentes resultados con AEROPULSE en Mondi Paper Ulmerfeld – Hausmening, Austria

En la fábrica Mondi Ulmerfeld-Hausmening, la tela secadora **AEROPULSE** está rodando en el 1º grupo superior e inferior de la MP-5. Comparando los números obtenidos antes y después de la instalación, hubo una reducción del 51% en la humedad absoluta de los bolsillos. El consumo de vapor disminuyó un 2% y la velocidad de la máquina aumentó 20m/min.

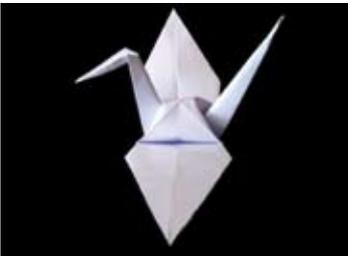
Aumento total del rendimiento: € 820.000 al año

| | |
|------------------|-------------------------------|
| Máquina | Karhula (reformada por Voith) |
| Velocidad | 720m/min |
| Ancho de la tela | 4,90m |
| Gramaje | 80-200 g/m ² |
| Tipo de Papel | Papel Copia |



ALBANY
INTERNATIONAL

Origami



Origami es el arte japonés de doblar el papel. Su nombre viene del japonés ori (doblar) y kami (papel). El origen del origami es desconocido, pero se cree que surgió como un resultado de la invención y divulgación del papel. Según algunos estudiosos, las primeras figuras de origami surgieron más o menos en el siglo VI, cuando un monje budista llevó de China para Japón el método de fabricación del papel.

Los principios básicos dictan que se debe confeccionar el origami a partir de un papel plano, bidimensional, para que el resultado sea un objeto con tres dimensiones. Eso sin utilizar otros materiales, como tijera, pegamento o similares. A partir del siglo XVII, estas rígidas reglas se alteraron un poco, dando la libertad de utilizar pequeños cortes.

Al contrario de los días actuales, en los que se ve al origami como una actividad infantil, hasta la primera mitad del siglo XIX se lo consideraba un pasatiempo restringido a los adultos, principalmente debido al elevado costo de la materia prima. Cuando se introdujo el papel en Japón, era un producto de lujo accesible solamente a la nobleza. En esa época, se utilizaba el papel en fiestas religiosas y en la confección de los moldes de los quimonos. Conforme se fueron desarrollando métodos más simples de crear papel, este se hizo menos caro, y el origami, un arte cada vez más popular.

Según los historiadores, durante la Antigüedad "Kodai", era que antecede a la Medieval japonesa, Estado y religión eran unos y el origami se usaba solamente

en ocasiones como coronaciones, bodas, funerales y festivales.

El origami se hizo más popular a partir de la era Heian (794-1192) y alcanzó el auge durante el período Muromachi (1338-1392), cuando se crearon aproximadamente 70 tipos de doblados. Son remanecientes de esa época, los doblados con formato de sapo, garza, navío, cesto, globo, hombre y lirio.

Durante siglos no existieron instrucciones para crear los modelos de origami, pues se transmitían verbalmente de generación para generación. Esta forma de arte pasaría a formar parte de la herencia cultural de los japoneses.

En 1787 se publicó un libro llamado Hiden Senbazuru Orikata, que tenía el primer conjunto de instrucciones para hacer el doblado de un pájaro sagrado en Japón.

Como recurso didáctico, el origami tuvo su valor reconocido en la era Meiji (1868-1912), cuando fue introducido en el jardín de infancia y en los primeros grados de la primaria. A partir de la era Taisho (1912 - 1926), empezaron a surgir los papeles coloridos y cuadrados, de aproximadamente 15 cm, difundiendo todavía más los origamis recreativos y educativos.

Actualmente, el origami se ha revelado como un importante auxiliar en la enseñanza básica de la geometría, además de desarrollar la capacidad motora y creativa del individuo. en Brasil se usa mucho en la educación, en la psicología y también en terapias, además de ser el hobby de muchas personas.

Un canal directo para
sugerencias y dudas

indmomento_tecnico@albint.com

Órgano Informativo de Albany International Brasil - Junio de 2008

Albany International Tecidos Técnicos Ltda. - www.albint.com.br
Rua Colorado, 350 - CEP 89130-000 - Indaial - Santa Catarina - Brasil
Teléfono: 55 47 3333-7500 - Fax: 55 47 3333-7666
E-mail: indmomento_tecnico@albint.com

Coordinador Técnico: Ing. Mario Alves Filho

Editores: Daniel Justo, Bianca Aparecida Pereira, Tatiana Stuart, Fabiana Piske, e Fábio Kuhnen.

Periodista Responsable: Osni Rodolfo Schmitz - Mtb/SC 853

Proyecto Gráfico: Departamento de Marketing Albany International

ALBANY INTERNATIONAL ESTÁ CRECIENDO JUNTO CON EL SECTOR.

Albany International está realizando una gran inversión en su unidad de Brasil. Este aumento de capital busca garantizar más productividad, posibilitando una atención aún mejor en todos los países de América del Sur, además de generar nuevos empleos en la región. Albany International, contribuyendo a un sector que no para de crecer.



It's all about Value.

ALBANY
INTERNATIONAL

www.albint.com.br