



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

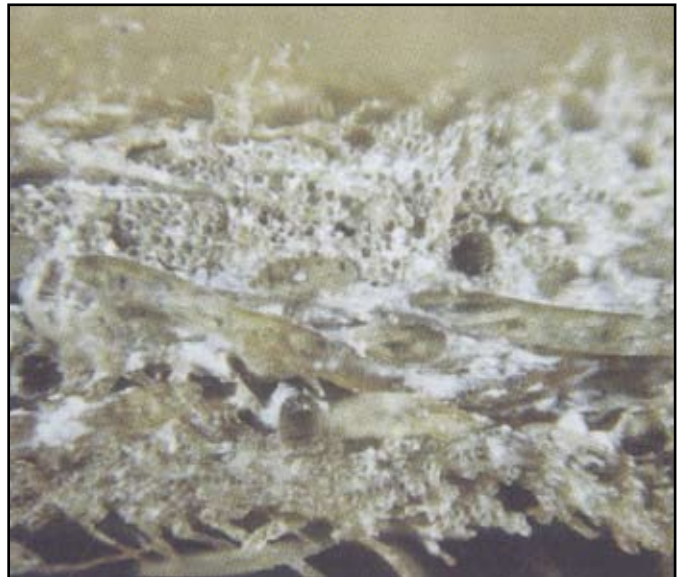
A continuación, los materiales de obstrucción generalmente encontrados en el cuerpo de los fieltros: fibras y fibrillas en forma de finos, extractos resinosos provenientes del proceso, pitch, aditivos químicos y cargas utilizados en la fabricación de papel, así como otros materiales provenientes de materia 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.

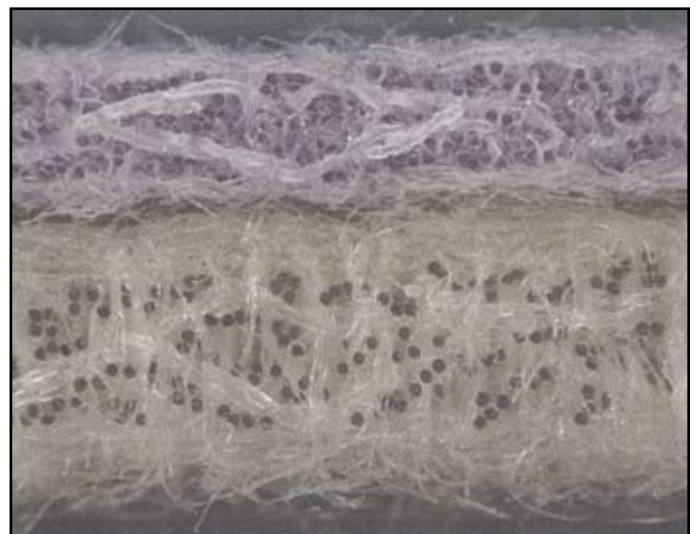
Vale resaltar además, que los valores de materiales de obstrucción analizados en laboratorio de fieltros retornados, son en porcentajes de sólidos secos y que, dependiendo del tipo de contaminante (principalmente en forma de gel) puede significar un volumen de obstrucción de 4 a 8 veces mayor cuando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

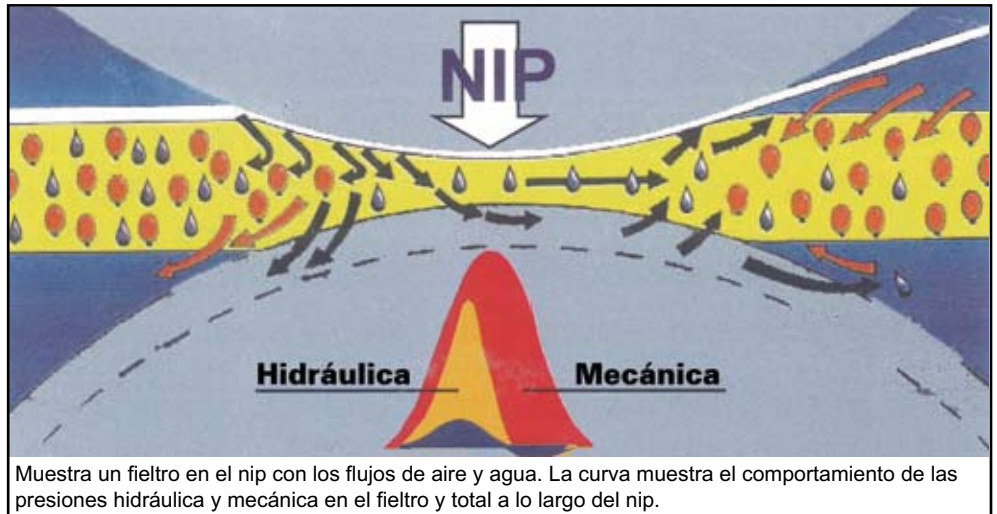
El desgaste se puede observar en franjas u homogéneo. En franjas, el desgaste es causado por las regaderas de acondicionamiento y/o por el mal estado de las cubiertas de las cajas de succión, o bien, por la abrasión provocada por los revestimientos de los rodillos del circuito del fieltro o los rodillos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

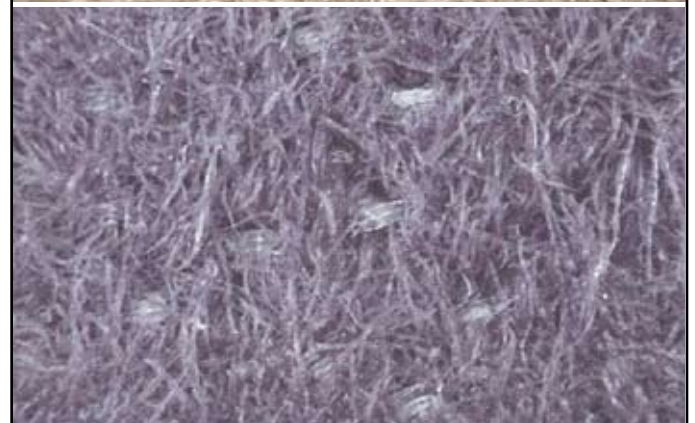
El desgaste químico lo causa la presencia de agentes oxidantes provenientes del proceso de blanqueamiento de la celulosa, que reaccionan con el radical amino de la cadena molecular de la poliamida del fieltro, provocando el rompimiento de estas y la consecuente pérdida de fibras y fibrilación de los 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



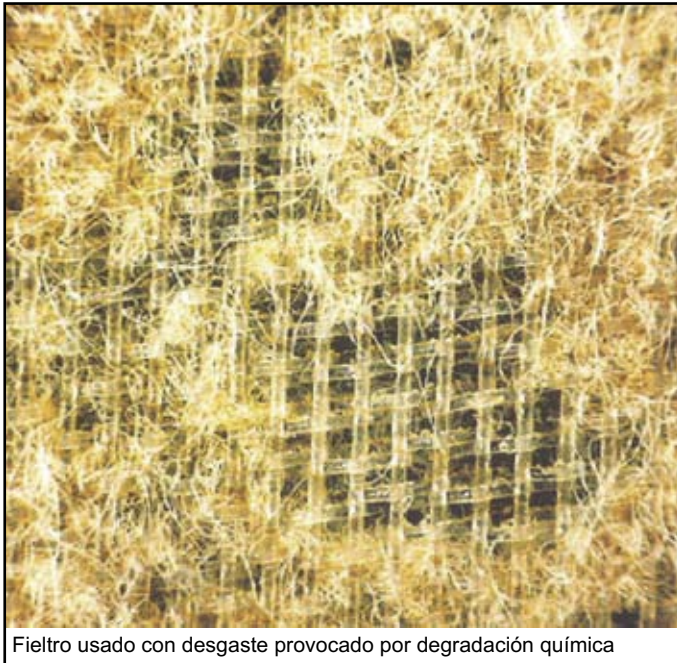
Muestra un fieltro en el nip con los flujos de aire y agua. La curva muestra el comportamiento de las presiones hidráulica y mecánica en el fieltro y total a lo largo del nip.



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 desagüe de los fieltros.

Referencias:

- CONDICIONAMENTO DE FELTROS PARA CONCEITOS ATUAIS DE Prensagem (revisado em 2001) - Julio Cezar Freitas, Engº Senior de prensagem - AI -Brasil.
- FABRIC FACTS (volume 38 nº 8-9) - Armen Renjilian, Chemical Process specialist - AI (USA)
- FABRIC FACTS (volume 41 nº 1-8) - Armen Renjilian, Chemical Process specialist - AI (USA)
- FABRIC FACTS (volume 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)