

FILTRACIÓN COALESCENTE EN LOS FLUIDOS GASEOSOS

Autor: Juan Esteban Muñoz Montoya.
Ingeniero de proyectos HIDROMECAICA

Los fluidos gaseosos son ampliamente utilizados por las industrias en los procesos productivos, por lo cual es indispensable que cumplan las especificaciones requeridas para cada aplicación.

El presente artículo tiene por objeto familiarizar al lector con los fundamentos y características de la filtración coalescente, partiendo de los principios básicos y la aplicación de tecnología avanzada, proporcionando herramientas para la selección y uso de estos elementos con la finalidad optimizar los costos de producción.

CONCEPTOS BÁSICOS

La coalescencia es la propiedad que tienen los elementos a juntarse (crecer conjuntamente), entendiendo entonces la filtración coalescente como un proceso por el cual las partículas líquidas son obligadas a unirse en gotas más grandes, por medio de una matriz filtrante, logrando un tamaño suficiente para caer por gravedad.

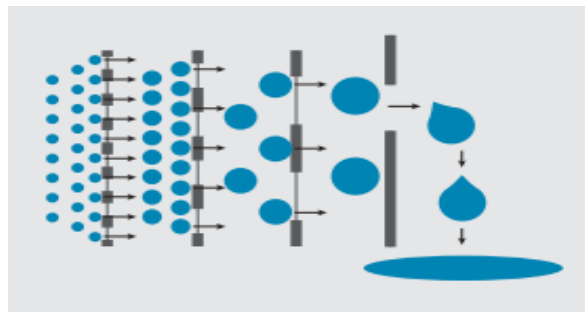


Ilustración 1: Proceso de coalescencia.

APLICACIÓN

Los filtros coalescentes están diseñados para eliminar de los fluidos gaseosos las partículas submicrónicas o nieblas de aceite y agua con tamaños menores a 2 micras, logrando eficiencias del 99,97% en el rango de 0,3 a 0,6 micras y reducciones de 20 ppm a tan solo 0,004 ppm, concentración admisible para la gran mayoría de las aplicaciones neumáticas, resaltando que este proceso no puede llevarse a cabo con los filtros comunes ya que estos capturan partículas con tamaños superiores a 2 micras.

La contaminación producida por partículas causa obstrucciones en los orificios de control neumático, deterioro en los sellos, disminuyen la eficiencia de las herramientas y afectan los elementos del sistema, trayendo como consecuencia, rechazo de productos, aumento en los tiempos de producción, disminución de vida útil de equipos. Ejemplo, las partículas de aceite pueden manchar la pintura de los automóviles, el agua recogida en las tuberías puede condensarse generando obstrucciones y rupturas.

El aire comprimido limpio es esencial en industrias de procesos: **químicos, alimenticios, farmacéuticos, electrónicos, hospitalarios, fotografía e instrumentación**, además se utiliza para el transporte de materiales, automatización y control, donde no se permite presencia de partículas submicrónicas.

Otras aplicaciones:

- Embotellamiento de bebidas.
- Pintura en aerosol.
- Sistemas de separación de gases.
- Sistemas de alimentación neumática
- Circuitos de control.
- Laboratorio y el proceso de consumo de gas.

PARTÍCULAS CONTAMINANTES.

La contaminación de los gases se da por la presencia de partículas introducidas durante el proceso de compresión, almacenamiento y distribución, estas se pueden dividir en tres tipos:

- **Partículas sólidas:** estas dependen del ambiente de trabajo y de la calidad de los componentes del sistema, pueden ser de varias clases: metálicas, polvo, arena, hollín, cristales de sal, óxido. Sus tamaños van de 0.5 a 5 micras.
- **Agua:** aumenta con la humedad del ambiente y es común encontrarla en forma de vapor, emulsionada o condensada. Sus tamaños pueden ir desde grandes gotas a partículas minúsculas de 0.05 micras.
- **Aceite:** varía dependiendo del tipo de compresor utilizado, se encuentra en forma de nieblas o condensados, en tamaños desde 0.01 micras.

Tamaño relativo de partículas		
	Micras	Pulgadas
Granos de sal	100	0.0039
Cabello humano	80	0.0032
Limite visual	40	0.0016
Harina molida	25	0.0010
Glóbulos rojos	8	0.0003
Bacteria	2	0.0001

Tabla 1: Tamaño relativo de partículas.

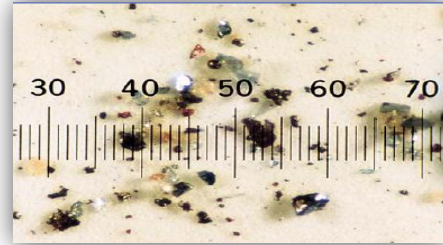


Ilustración 2: Medición de partículas con ampliación de 100X

EL PROCESO DE FILTRACIÓN COALESCENTE:

La gravedad es el fenómeno que originalmente puede causar la separación de partículas sólidas y los contaminantes suspendidos en forma de aerosol.

Las partículas superiores a 10 micras, contenidas en el aire comprimido o gases, pueden ser fácilmente apartadas del fluido debido a su tamaño, sin embargo las partículas en aerosol extremadamente pequeñas necesitan el proceso de coalescencia que permite la unión y formación de gotas más grandes susceptibles a la gravedad.

Este proceso de filtración coalescente se da en tres fases continuas:

Inercia o impacto directo: las partículas mayores a 2 micras transportadas por el fluido chocan directamente con las fibras del elemento filtrante quedando retenidas.

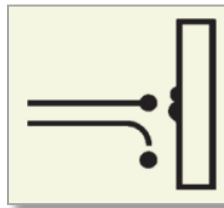


Ilustración 3: Impacto directo

Interceptación: atrapa las partículas que pasen cerca de una fibra a una distancia menor que su radio, con tamaños entre 0,2 y 2 micras.

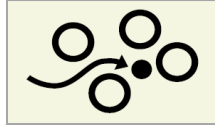


Ilustración 4: Interceptación.

Coalescencia o difusión: las partículas menores de 0,2 micras se retienen utilizando el principio de la coalescencia.

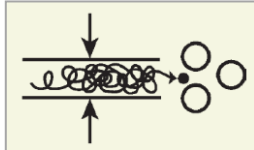


Ilustración 5: Difusión o coalescencia.

ESTÁNDARES INTERNACIONALES DE CALIDAD DEL AIRE COMPRIMIDO

La norma Internacional ISO 8573-1 referida a la calidad del aire comprimido; establece un tipo de clasificación a partir de los contaminantes básicos (partículas solidas, agua y aceite) presentes en los sistemas de aire comprimido.

Para determinar el nivel de calidad para cierta aplicación se indica la clase para cada contaminante según la tabla siguiente.

NORMA ISO8573-1				
Clase	Partículas solidas		Agua	Aceite.
	Tamaño máximo de partículas	Máxima concentración	Punto de rocío	Máxima concentración
	(um)	mg/m ³	°C	mg/m ³
1	0.1	0.1	-70	0.01
2	1	1	-40	0.1
3	5	5	-20	1
4	15	8	3	5
5	40	10	7	25
6	-	-	10	-

Tabla 2: Normas de limpieza ISO.

CLASES DE LIMPIEZA Y SUS APLICACIONES:

Clase 1. Eliminación eficiente de partículas sólidas, nieblas de aceite y humedad, utilizado en industrias: Farmacéutica, alimentos y bebidas, fotográficas, electrónica, procesos químicos, petróleo y gas.

Clase 2. Aire de altas especificaciones para Instrumentos Laboratorios, atomización de pintura, climatización.

Clase 3. Aire de calidad media para procesos de manufactura en aplicaciones como: transporte, accionamiento neumático, equipo automático, controles, actuadores y mezcla de materias primas.

Clase 4. Aire de baja calidad para la industria metalmeccánica en aplicaciones como: fabricación general, troquelada de metales, herramientas neumáticas, estampación, montaje, pintura y acabado.

Clase 5. Aire prácticamente sin tratar de muy baja calidad utilizado en obras civiles y minería en aplicaciones como: herramientas de perforación y demolición, aspersión de arena.

FILTROS COALESCENTES.

Los filtros coalescente estándar, conducen el flujo por el centro hacia exterior pasando el flujo por fibras externas con tamaño de 8 a 10 micras, para luego reducir su tamaño a 0,5 micras en la parte interna donde se atrapan las nieblas de aceite y agua, los elementos retenidos caen por gravedad al fondo del filtro, donde posteriormente son drenados.

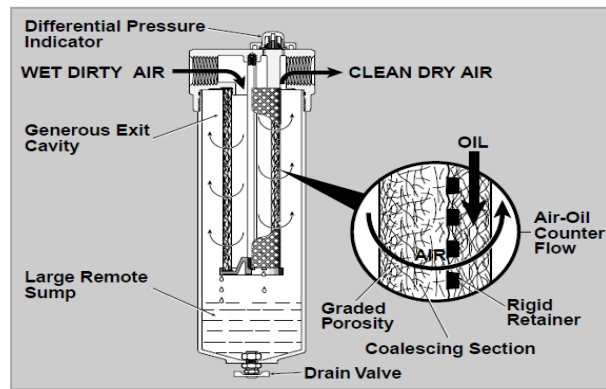


Ilustración 6: Filtro coalescente.

EFICIENCIA Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

La eficiencia de los filtros coalescente recae en el porcentaje de partículas capturadas de cierto tamaño, es decir, a mayor eficiencia mayor capacidad de retención, para los coalescentes la se encuentran entre 90% y 99.99% de eficiencia, abarcando la gran mayoría de aplicaciones

Cuando filtramos, generamos caída de presión, conocida como presión diferencial (ΔP), esta tiene que ver con el estado de los elementos y su rendimiento, un aumento en esta presión es señal de necesidad

de cambiar el filtro, cuando el filtro esta nuevo o en condiciones optimas su ΔP debe ser menor a 2 PSI y se debe mantener así durante el 80% de la vida útil. Cuando el filtro ya cumplió su vida de servicio el ΔP está entre 8 y 10 PSI, como nos lo muestra la ilustración 3.

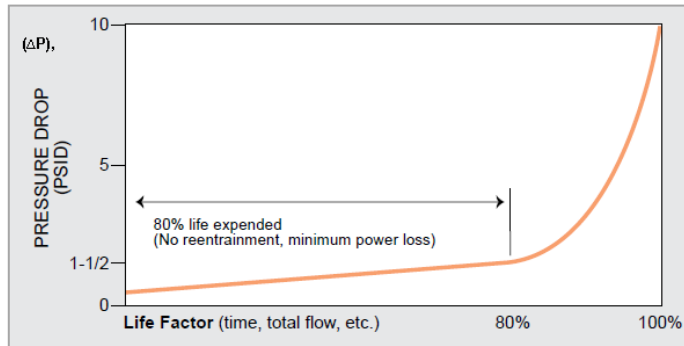


Ilustración 7: Vida útil vs presión diferencial.

CONCLUSIONES.

- Se debe utilizar filtración coalescente en los diferentes procesos y aplicaciones donde la eficiencia debe ser muy alta.
- Se debe conocer las normas de limpieza ISO, para saber los parámetros de limpieza que se deben cumplir.
- Al escoger un sistema de filtrado se debe tener en cuenta las condiciones iniciales del aire y la eficiencia de la filtración, ya que esto determina los costos y reduce la vida útil de los elementos.
- Cuando se tenga que cumplir diferentes calidades de limpieza, se debe considerar filtrar en cada punto y no aumentar costos innecesarios filtrando todo el sistema.
- Para seleccionar un filtro coalescentes es necesario conocer las características del sistema donde será implementado como caudal, presión, diámetro de las tuberías y eficiencias.

Fuentes.

- *THE BASICS OF COALESCING, Compressed air & Gas Filtration. PARKER Bulletin 1300 – 700/ USA*
- http://www.parker.com/finitefilter/Reprinted_May_2004
- <http://www.unitecno.es/pdf/filtro-coalescente.pdf>

NOVEDADES

Materiales autocurantes



Una de las características definitorias de un organismo vivo es su intrínseca habilidad para reparar un daño. Una creciente tendencia en biomimetismo es la creación de estructuras inertes que tienen la capacidad de repararse a sí mismas cuando han sufrido cortes, desgarros o han sido rajados. Estos materiales, capaces de reparar un daño sin la intervención del ser humano, podrían dar a los productos manufacturados una mayor esperanza de vida, reduciendo así la demanda de materias primas. Del mismo modo, el mejorar la seguridad inherente al material usado en la construcción o para formar el armazón de un avión puede revolucionar la seguridad.

Si usted no recibe esta publicación directamente de INDISA S.A. o si desea recomendarnos a alguien para que la reciba, [presione aquí](#)

Para consultar las ediciones anteriores del boletín INDISA On line, puede entrar a <http://indisaonline.8m.com/>.

En esta página se encuentran todos los boletines en formato de página web, para que usted pueda grabarlos en su computador e imprimirlos.



Tel: (574) 444 61 66
Medellín-Colombia

mercadeo@indisa.com <http://www.indisa.com/>