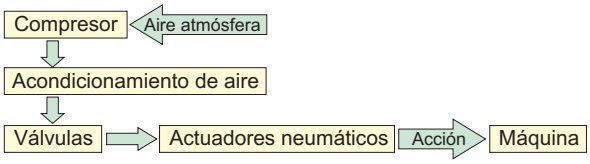
SISTEMAS DE AIRE COMPRIMIDO

Por: L. Darío Barrios Ch. - Dpto de Ingeniería Industrial Barrios S.A.C.

Se considera un sistema neumático a todo aquel que funciona en base a aire comprimido, osea aire a presión superior a una atmósfera, el cual puede emplearse para empujar un pistón, como en una perforadora neumática; hacerse pasar por una pequeña turbina de aire para mover un eje, como en los instrumentos odontológicos o expandirse a través de una tobera para producir un chorro de alta velocidad, como en una pistola para pintar.
El aire comprimido suministra fuerza a las herramientas llamadas neumáticas, como perforadoras, martillos, remachadoras o taladros de roca. El aire comprimido también se emplea en las minas de carbón para evitar que se produzcan explosiones por las chispas de las herramientas eléctricas que hacen detonar las bolsas de gas.
Una gran instalación neumática se compone de diferentes dispositivos sencillos de trabajo. La acción combinada de estos diferentes dispositivos forma el conjunto del mando neumático.



El suministro del aire comprimido para instalaciones neumáticas comprende los apartados siguientes:

- Producción del aire comprimido mediante compresores.
- Acondicionamiento del aire comprimido para las instalaciones neumáticas.
- Conducción del aire comprimido hacia los puntos de utilización.

Conducción del aire comprimido

La misión de la red de aire comprimido es llevar este desde la zona de compresores hasta los puntos de utilización.
Se entiende por red de aire comprimido el conjunto de todas las tuberías que parten del depósito, colocadas de modo que queden fijamente unidas entre sí, y que conducen el aire comprimido a los puntos de conexión para los consumidores individuales. Deberá tener: Mínima pérdida de presión, mínima pérdida de aire por fugas y mínima cantidad de agua en la red y en los puntos de utilización.
Para determinar el diámetro correcto de las redes de aire es necesario considerar diversos factores. Estos son: El caudal de aire, la caída de presión admisible, la longitud de tubería y la presión de trabajo.
El caudal de aire comprimido es una magnitud que se determina según el planteamiento. Este puede ser igual a la capacidad del compresor o puede ser incrementado y debe ser suficientemente holgado, teniendo en cuenta futuras expansiones en la planta.
La caída de presión y la velocidad de circulación se hallan relacionadas estrechamente. Es decir cuanto mayor es la velocidad de circulación, mayor es la caída de presión, además, tenemos que tener en cuenta que en cada caída de presión hay 4 factores que influyen en este proceso: la rugosidad de la pared interior de la tubería, la longitud de la tubería, el número de accesorios instalados, la velocidad de circulación del aire comprimido. Las tuberías deben tener un grosor aproximado de 6mm, la caída de presión no debe superar en lo posible el valor de 1 kg/cm^2.
La longitud de la tubería se determina a partir del trazado de la instalación y se debe tener en cuenta los accesorios instalados. Los fabricantes de compresores han desarrollado nomogramas para determinar con facilidad el diámetro de tubería más adecuado.

Nomograma para determinar el diámetro de una tubería

Las tuberías de aire comprimido de instalación fija deben ser accesibles en la medida que sea posible, para facilitar la vigilancia o comprobación de la saturación de la red, por lo que ha de evitarse su colocación empotrada en paredes.
Las tuberías de alimentación horizontales deben colocarse con una pendiente del 1 + 2 % en el sentido de la circulación.
La derivaciones verticales hacia abajo no deben terminar en la conexión para el consumidor, sino que deben prolongarse un poco más con el fin de que el agua de condensación producida se acumule en el punto más bajo y no pase al consumidor.
Las tuberías que parten de la tubería principal deben derivarse siempre dirigiéndolas hacia arriba.

Las distribuciones empleadas para el tendido de una red de aire son:

a) Una larga tubería, extendida a todo lo largo de las naves del edificio con los necesarios bajantes a los puntos de utilización.
b) Tendido en circuito cerrado o en anillo. Normalmente se prefiere este sistema circular porque no tiene extremos muertos, el suministro de aire comprimido es equilibrado y las fluctuaciones de la presión se reducen considerablemente. Además, con la ayuda de válvulas de cierre situadas estratégicamente, parte de este circuito puede ser desconectado, manteniendo en servicio la parte restante.

En una red de aire pueden distinguirse la Línea principal, Línea secundaria y las tomas de los aparatos. Por su morfología las líneas se dividen en:
Líneas abiertas (ramificadas), que se caracterizan por una entrada general que se va descomponiendo progresivamente en otras más pequeñas hasta llegar a las diferentes utilizaciones. Este tipo de red es más económico y se emplea en instalaciones de pequeña envergadura. El inconveniente principal es que cuando se estropea un ramal, queda sin servicio una gran parte de la instalación.
Líneas Cerradas (reticuladas). Son más caras por incluir mucho más material de instalación, pero poseen la ventaja de que una avería en cualquiera de las zonas de la red no afecta nada más que a una sección limitada del conjunto, si se han previsto las suficientes válvulas seccionadoras. Se emplea este sistema siempre que la red sea de cierta importancia y responsabilidad.
La red de tuberías se monta preferentemente con tubos de acero y uniones soldadas. La ventaja de la unión de tubos por soldadura es la baja saturación por agua y el precio. El inconveniente de las uniones soldadas es la producción de partículas de óxido; no obstante, con la inclusión de una unidad de mantenimiento delante del consumidor, las partículas son arrastradas por la corriente de aire y se depositan en el colector de condensación.

Tuberías flexibles

Las tuberías y flexibles que se emplean en los sistemas de conexión descritos son de medidas métricas de 4,6, 8, 10, 12, 14 y más milímetros de diámetro exterior con diferentes espesores de pared. Las roscas de conexionado a los elementos de automatismo, en el continente europeo, son en general de roscas tipo B.S.P. con calibres de 1/8, 1/4, 3/8, 1/2, 3/4, etc. En el continente americano los diámetros exteriores de los tubos son, generalmente, medidos en pulgadas y las roscas de adaptación a elementos de automatismo en roscas N.P.T.
En cuanto a materiales se refiere, los tubos de diámetros métricos empleados se fabrican en nylon 11, poliuretano, polipropileno, etc. El nylon y poliuretano se fabrican en diferentes colores, permitiendo la selección de los diferentes circuitos. El color negro se emplea preferentemente en sistemas que deben resistir la intemperie.
Las tuberías rígidas empleadas suelen ser de cobre, cobre recubierto de PVC, acero, acero inoxidable, etc., empleándose para infinidad de fluidos además del aire comprimido, atendiendo siempre a las tablas de compatibilidades.
En cuanto se refiere a la instalación de flexibles para conducir el fluido a zonas de máquinas con movimientos relativos, es necesario cumplir cuatro condiciones principales:

1) Los flexibles no deben ser sometidos a tracción.
2) Los flexibles no deben ser sometidos a torsión.
3) Los flexibles no deben someterse a curvaturas exageradas que sobrepasen las prescripciones del fabricante.
4) En caso de limitación de espacio, utilizar codos y curvas rígidas de adaptación.

La instalación de tuberías de nylon tiende siempre a adquirir un aspecto desaliñado, por lo que, para la organización y presentación de las instalaciones con este tipo de tubos, es preciso utilizar elementos exteriores de ordenamiento como:

- Canaletas ranuradas con tapa, iguales a las empleadas en instalaciones eléctricas.
- Clip sujetos a elementos resistentes.
- Corbatillas de nylon para agrupar tubos de recorridos paralelos.

Mantenimiento

Además de las operaciones de purgado de condensaciones que deben hacerse lo más frecuentemente posible, cada año, aproximadamente, debe hacerse una prueba y evaluación de las fugas, inspeccionandose conexiones, purgas, derivaciones, etc., que permita su corrección con las reparaciones pertinentes.
Las redes secundarias de alimentación a máquinas y las tuberías de distribución dentro de ellas se efectúan por medio de los accesorios de conexionado que son muy variados y atienden a toda suerte de posibilidades.