

INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO DE LA REGLA DE CALCULO TUBERIAS DE AIRE COMPRIMIDO

El cálculo de tuberías de aire comprimido se basa en la pérdida máxima de presión que económicamente pueda admitirse. La pérdida de presión en una tubería depende principalmente de la longitud y del diámetro, de la velocidad y de la densidad del aire que pasa por la tubería, así como de la rugosidad de ésta.

Sin embargo, el cálculo sería pesado y laborioso con tantos factores variables. Por eso se utiliza muchas veces un monograma, que está calculado según la fórmula de la pérdida de presión. Para que el monograma cubra todos los valores de los factores variables y para que puedan ser leídos con exactitud, se necesita un tamaño bastante grande.

La solución más sencilla y útil se obtiene si se hacen las escalas del monograma móviles, es decir, en forma de regla de cálculo. Por eso, ATLAS COPCO ha hecho para servicio de sus clientes una regla especial para cálculos de tuberías de aire comprimido, la cual se describe detalladamente a continuación.

La regla consiste en tres partes: armazón, reglilla y cursor.

En el armazón hay dos escalas, una inferior marcada Q y que corresponde al caudal del aire en m^3/h aire libre, así como una superior marcada Δp y que corresponde a la pérdida de presión Kg/cm^2 . Aire libre significa aquí aire a 760 mm Hg y 15° C.

En la reglilla hay cuatro escalas. La inferior, marcada L , corresponde a la longitud de tubería en metros; las dos escalas más pequeñas en los extremos de la regla, marcadas p , corresponden a la presión inicial en atms (la presión junto al compresor), y la escala superior, marcada d , corresponde al diámetro interior de la tubería en pulgadas.

Los límites de las escalas son:

Para el caudal de aire	$Q = 60-6.000 m^3/h$
Para la longitud de la tubería	$L = 1,0-2.000 m$
Para la presión inicial	$p = 5,0-15,0 atms$
Para el diámetro de la tubería	$d = 1-6''$
Para la pérdida de presión	$\Delta p = 0.001-2,0 Kg/cm^2$

Con la regla se puede calcular:

1. La pérdida de presión Δp , si se conoce el caudal de aire, la longitud de la tubería, la presión inicial y el diámetro interior del tubo.
2. El diámetro del tubo necesario d , si se conoce el caudal de aire, la longitud de la tubería, la presión inicial y la pérdida de presión.
3. La longitud máxima de la tubería L , si se conoce el caudal de aire, la presión inicial, el diámetro de la tubería y la pérdida de presión.
4. El caudal máximo de aire Q , si se conoce la longitud de la tubería, el diámetro de la tubería, la presión inicial y la pérdida de presión.

EJEMPLOS:

1. Se busca la pérdida de presión de Δp .
Se conoce: el caudal de aire $Q = 600 m^3/h$
la longitud de tubería $L = 200 m$
la presión inicial $p = 7,0 atms$
el diámetro de tubería $d = 2 1/2''$

Solución: El valor 200 en la escala L se pone sobre el valor 600 en la escala Q . la pérdida de presión se lee en la escala Δp sobre el valor $2 1/2$ en la escala d .
Contestación: $\Delta p = 0,15-Kg/cm^2$.

2. Se busca el diámetro interior d .
Se conoce: el caudal de aire $Q = 600 m^3/h$
la longitud de tubería $L = 200 m$
la presión inicial $p = 7,0 atms$
la pérdida de presión $\Delta p = 0,15 Kg/cm^2$

Este ejemplo se puede referir al cálculo del diámetro necesario de la tubería con una cierta pérdida máxima de presión.

Solución: La misma graduación que antes. El diámetro necesario de la tubería se lee en la escala d , debajo del valor 0,15 en la escala Δp .

Contestación: $d = 2 1/2''$.

3. Se busca la longitud máxima de la tubería L .
Se conoce: el caudal de aire $Q = 600 m^3/h$
la presión inicial $p = 7,0 atms$
el diámetro de tubería $d = 2 1/2''$
la pérdida de presión $\Delta p = 0,15 Kg/cm^2$

Este ejemplo puede referirse al cálculo de la longitud máxima de la tubería a un cierto consumo de aire y diámetro de la tubería, así como a la pérdida máxima de presión.

Solución: El valor $2 1/2$ en la escala d de la regleta se coloca debajo del valor 0,15 en la escala Δp del armazón; la contestación se lee en la escala L de la reglilla encima del valor 600 en la escala Q .

Contestación: $L = 200 m$.

4. Se busca el caudal máximo de aire Q .
Se conoce: la longitud de tubería $L = 200 m$
el diámetro de tubería $d = 2 1/2''$
la presión inicial $p = 7,0 atms$
la pérdida de presión $\Delta p = 0,15 Kg/cm^2$

Este ejemplo puede referirse al cálculo del mayor caudal de aire que se puede permitir (p. ej., el decidir el número de máquinas neumáticas que pueden trabajar simultáneamente), cuando la pérdida de presión está fijada a un máximo y con la red de aire según se indica anteriormente.

Solución: La misma graduación que antes. El resultado se lee en la escala Q , debajo del valor 200 de la escala L . Resultado: $Q = 600 m^3/h$. Al calcular estos ejemplos no es necesario utilizar el cursor. La regla está construida para una presión inicial de 7 atms, y si es ésta la presión inicial, se hace el cálculo en la forma aquí descrita.

Si hubiese otra presión inicial, es necesario utilizar las escalas p . Estas dos escalas son equivalentes, y no importa cuál de ella se utiliza. Al calcular redes de aire con otra presión inicial que 7,0 atms, se procede en la siguiente forma:

La graduación se hace primeramente como en otros ejemplos ya citados, y después se hace el cálculo a la presión en cuestión, con ayuda del cursor y la escala p . Se supone que la presión es, por ejemplo, 10,0 atms. Cuando se busca Δp o d , se coloca la raya del cursor sobre el valor 7,0 de la escala p , y después se mueve la reglilla en forma que el valor 10,0 de la escala p esté debajo de la raya del cursor. La contestación se lee ahora de la misma manera que antes; si, por otro lado, se busca Q o L , se gradúa primeramente la raya del cursor sobre el valor 10,0 de la escala p ; después se mueve la reglilla para que el valor 7,0 esté debajo de la raya y se deduce la contestación como antes.

La regla no vale para calcular tuberías o mangueras con un diámetro menor de 1''. Para calcular la pérdida de presión en mangueras o tubos de 3/4'', 5/8'' y 1/2'', se puede proceder de la forma que se hace el cálculo para un diámetro de 1'', y después se multiplica la contestación al calcular la pérdida de presión por 5 para 3/4'', 10 para 5/8'' y 32 para 1/2''. Para calcular Q o L en este caso, se divide la contestación obtenida con las cifras arriba mencionadas. Para tubos en curva, válvulas, acoplamientos, etc., se puede hacer suplementos especiales a la longitud real de la tubería según tabla en el dorso de la regla de cálculo.