

Guía del Capítulo 6. TRANSPORTE NEUMÁTICO

Problema 6.1

Se quiere definir una velocidad de gas segura para un sistema de transporte neumático por el que se transportarán 4 ton/h de partículas esféricas con densidad 750 kg/m^3 , de tamaños diferentes que fluctúan entre 0.7 mm y 1.5 mm. Como gas de transporte se usará aire a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ (densidad 0.98 kg/m^3 , viscosidad $1.8 \cdot 10^{-5} \text{ kg / m s}$). El transporte se realizará por una cañería de 15 cm de diámetro interno, que tendrá tramos horizontales y verticales.

- a) Calcule las velocidades de ahogo y sedimentación.
- b) Determine la velocidad superficial del gas considerando un margen de seguridad del 50% y calcule la carga de sólidos.

Problema 6.2

Se necesita hacer una primera evaluación de un sistema de transporte neumático que será usado para transportar 10 ton/h de un sólido de densidad igual a 845 kg/m^3 compuesto por partículas esféricas de 2.5 mm de diámetro. Para ello se utilizará un ducto horizontal de 89 m de largo y 10 cm de diámetro interno. Como gas de transporte se empleará aire (densidad 1.2 kg/m^3 , viscosidad $1.8 \cdot 10^{-5} \text{ Pa s}$). La descarga al final del transporte se realizará a $P=1 \text{ atm}$.

- a) Indique cuáles serían los términos de caída de presión a tener en cuenta en un cálculo estricto.
- b) Estime la pérdida de carga considerando solamente la fricción del gas y los sólidos con las paredes del ducto para un caudal de gas de $12.3 \text{ m}^3/\text{min}$.
- c) Determine el margen de seguridad asociado a la velocidad superficial del gas.
- d) Especifique, de acuerdo a sus resultados, qué equipo del Catálogo 2 (*Kaeser compressors*) utilizaría para impulsar el gas e indique como operaría el transporte (sistema de presión positiva o negativa).

Problema 6.3

Se requiere usar una cañería vertical existente de 50 mm de diámetro interno para transferir 500 kg/h de arena (diámetro de partícula 270 μm y densidad 2500 kg/m^3) a un proceso ubicado 90 m por encima del punto de alimentación de los sólidos, utilizando aire de densidad 1.2 kg/m^3 y viscosidad 1.8 10^{-5} Pa s. Considerando un margen de seguridad del 55% para la velocidad superficial del aire, especifique en términos de caudal volumétrico y caída de presión el ventilador para impulsar el aire que operará este sistema. Nota: Para el cálculo de velocidad terminal use las correlaciones reportadas en el ejemplo de la teoría del capítulo 6.

Problema 6.4

Se debe diseñar un sistema de transporte neumático para transportar 1 ton/h de partículas sólidas desde una parte del proceso en una planta hasta otra ubicada a 20 m en un recorrido que contiene 2 codos, 4 m de tramos verticales y 16 m de tramos horizontales. El sólido particulado proviene de un tamizado del que se han eliminado las fracciones de mayor y menor tamaño gracias a la utilización de dos tamices. La malla superior es de 28 mesh y la inferior de 32 mesh en la serie Tyler. La densidad del sólido es 1065 kg/m^3 y las partículas pueden considerarse esféricas. Como gas de transporte se empleará aire (densidad 1.2 kg/m^3 , viscosidad 1.84 10^{-5} Pa s).

a) Determine la pérdida de carga total asociada al transporte si el mismo se realizara usando una tubería de 0.1 m de diámetro interno. Asuma un margen de seguridad del 50% para la velocidad superficial del gas y no considere los términos de aceleración del gas y los sólidos en los tramos verticales. Nota: Para el cálculo de velocidad terminal use las correlaciones reportadas en el ejemplo de la teoría del capítulo 6.

b) En base a los resultados del inciso a) especifique qué equipo del Catálogo 1 (*ATEX fans*) utilizaría para impulsar el gas.

c) Si además para separar los sólidos del aire se agrega un ciclón que consume 25 mm de columna de agua de presión, qué equipo del Catálogo 1 (*ATEX fans*) utilizaría para impulsar el gas.

d) Si se dispone de un soplante Roots que puede llegar a una presión de 700 mm de columna de agua, cuál sería el diámetro de cañería más pequeño que se podría usar.