

CONSEJOS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE NEUMÁTICO DE ARENA



CHRIS DOERSCHLAG
Consultant
PALMER MANUFACTURING & SUPPLY, INC.
- KLEIN DIVISION



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Comprensión de las diferencias entre transportar una fase densa y una diluta
- Adecuado layout de las tuberías

Casi todas las fundiciones tienen que mover cantidades inmensas de arena como parte de sus tareas diarias de operación, y manipular y distribuir de manera efectiva estas cantidades puede a veces volverse una batalla contra este tipo de materiales. Cuánto más práctico sería si el ingeniero de la fundición pudiera desarrollar una base de datos asegurando la utilización más práctica y antes de que empiecen a aparecer los problemas.

Muchas veces se usan cintas transportadoras y elevadores de cangilones para el transporte de arena, pero probablemente los medios más ampliamente aceptados son el transporte neumático de arena dentro de la fundición. El transporte neumático es práctico por su simplicidad y flexibilidad; sin embargo, debido a sus características operativas deben tomarse en cuenta ciertos detalles de diseño para conseguir un sistema confiable con el mínimo costo de operación.

A diferencia de la mayor parte de los equipamientos mecánicos de una fundición, el transporte neumático precisa aire comprimido como fuerza motriz y producir aire comprimido, es caro. Por lo tanto, solamente tiene sentido si intentamos minimizar la cantidad de aire comprimido usado para mantener los costos operativos tan bajos como sea posible mientras a la vez optimizamos los requerimientos del aire para minimizar la abrasión de la cañería debido al movimiento de la arena.

Los sistemas de transporte neumático de arena pueden dividirse en general en dos amplias categorías: transporte de fase diluta y transporte de fase densa. El transporte en fase diluta, mayormente usado para materiales tipo polvos como el óxido de hierro o bentonita, funciona por vacío o baja presión y a altas velocidades (4000 FPM (pies por minuto) y mayores), mientras que el transporte en fase densa funciona con presión media a alta y velocidades menores (2800 - 4000 FPM). Para la arena, que se vuelve muy abrasiva a altas velocidades, pueden diseñarse sistemas con velocidades especialmente bajas (400- 1500 FPM).

Como con cualquier proyecto, deben prepararse primero las especificaciones del sistema describiéndolo en detalle y estimando los requerimientos de operación. Para un sistema neumático de transporte de arena, comenzamos con lo básico, como:

- Tipo de arena a transportar
- Densidad a granel (libras por pie cúbico)
- Distribución de tamaño de Partícula (número de la AFS)
- Temperatura (° F)
- Contenido de Humedad (%)
- Flujo libre (Si/ No)
- Capacidad requerida (tons/hr)
- **Layout de cañerías:** para trazar el recorrido de las cañerías, especifique la ubicación del tanque de soplado transportador, cantidad y ubicación de los tanques de recepción y la menor distancia más práctica de conexiones de cañerías horizontales y verticales.

Nota: Al diseñar el trazado utilice solamente secciones horizontales y verticales conectadas con codos con radio largo de curvatura central (40"). Se prefieren los radios largos de curvatura ya que tienen menor pérdida de carga que los de radio corto. Los cambios en altura de la cañería deben consistir solamente en secciones verticales con conexiones curvas a 90 grados. Para prevenir un desgaste prematuro de la cañería por abrasión excesiva no utilice secciones de cañería inclinadas.

- Longitud desarrollada del recorrido de cañería (ft):
 - Identifique las secciones individuales de tuberías para los sectores horizontales y verticales como H1, H2, H3 etc. V1, V2, V3 etc, donde cada sección individual se identifica de manera separada, siendo H1 la primera sección horizontal desde el transporte de la fuente de material, H2 la siguiente sección horizontal, normalmente con alguna elevación respecto a H1; de manera análoga V1 es la primera sección vertical, etc.
 - Número total de codos, todos con radio de curvatura central largo de 40 pulgadas:
 - Codos a 90 ° _____, cada uno equivale a 15 pies de longitud desarrollada de cañería;
 - Codos a 60 ° _____, cada uno equivale a 10 pies de longitud desarrollada de cañería;
 - Codos a 45 ° _____, cada uno equivale a 7,5 pies de longitud desarrollada de cañería;
 - Codos a 30 ° _____, cada uno equivale a 5 pies de longitud desarrollada de cañería;
 - Para un diseño estandarizado, haga que la cañería recorra la menor distancia posible que sea práctica entre el tanque soplador y los puntos de recepción, usando los ángulos standard de codos mostrados, en lugar de que la cañería doble en ángulos extraños.
 - Número y ubicación de los tanques receptores _____
 - Probetas de Nivel alto presentes en los tachos de recepción (Si ____, No __)
 - Colector de polvos (Si ____, No __)
- Para la longitud desarrollada de las secciones verticales proceda

de esta manera: Para obtener la longitud desarrollada de las secciones verticales de la cañería, en el primer tercio de cañería multiplique el valor actual de la longitud de la sección vertical por 1,5 y para el segundo y tercer tercio de la cañería multiplique el valor de la longitud de la sección por 2.

La longitud desarrollada del recorrido de cañerías del sistema se basa luego en sumar los valores de longitud desarrollada de todas las secciones horizontales, verticales y codos.

Este valor final de longitud desarrollada puede luego usarse para calcular la capacidad del sistema basado en el diámetro de cañería. Finalmente, todos estos datos establecidos se utilizan para solicitar cotizaciones de equipamiento.

Para sobrellevar los problemas de abrasión al transportar arena neumáticamente, se ha vuelto una práctica común utilizar sistemas a presión como transporte por fase densa. Normalmente se dimensionan los tanques de soplado para estos sistemas de manera de igualar los requerimientos del sistema con mayores tonelajes, necesitando tanques mayores.

Todos estos sistemas de transporte, sin embargo, tienen una cantidad relativamente grande de componentes expuestos al desgaste y para reducir la frecuencia del recambio de los componentes

Afectados y aumentar la expectativa de vida útil, se especifica que el tanque de soplado más grande tenga un tiempo de llenado de 90 segundos.

En un intento por reducir los costos operativos de los transportadores neumáticos, se encontró que, tanques de soplado más chicos

con tiempos de llenado más cortos (14s o menos), no solo eran más económicos de construir y necesitaban menos lugar, sino que también reducían el consumo de aire comprimido hasta en un 45%.

Una nota sobre requerimientos energéticos:

Se ha vuelto una costumbre aceptada preguntar valores de consumo de aire para cotizar un sistema de transporte de arena neumático y utilizar esos valores cotizados como medida de eficiencia del transportador. Sin tomar en consideración datos adicionales como valores de consumo de aire, estos valores pueden confundir, ya que no se correlacionan con dimensiones medibles. Quien lee los valores no tiene manera de comparar un valor de metros cúbicos contra otro, sin tomar en consideración el diámetro de la cañería, longitud desarrollada y capacidad.

La instalación de la cañería debe hacerse con soportes anclados sólidamente de modo que no se mueva durante la operación. Las conexiones entre cañerías y codos deben hacerse mediante bridas especiales abulonadas, eliminando intersticios entre los extremos y nunca las conexiones deben ser soldadas unas con otras.

Finalmente, una vez que el sistema ha sido instalado y se ha medido la presión a lo largo del recorrido de la cañería, sin encontrar pérdidas, un técnico entrenado debería encargarse de la puesta en marcha del sistema y realizar la corrección final del volumen de aire y ajustes de presión, lo cual debe registrarse y archiversse para referencias futuras.



Contact:
CHRIS DOERSCHLAG
kleinpalmer@palmermfg.com