

PROYECTO DE UN DISEÑO DE ESTACION DE DESCARGA DE BIG BAG Y TRANSPORTE NEUMATICO DE POLVOS EN FASE DILUIDA.

Carlos Alejandro Carranza Sosa, Ernesto Martínez.
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción.
Escuela Superior Politécnica del Litoral.
Ingeniero Mecánico, viernes 7 de septiembre del 2007.
carlos79dc@yahoo.com, Guayaquil-Ecuador.
Director de tesis, M. Sc., Profesor Principal FIMCP-ESPOL.

Resumen.

Los polvos son elementos que se presentan con bastante frecuencia en la industria de la producción, podemos citar ejemplos como la industria del cemento, elaboración de medicinas, productos de consumo alimenticio como la leche o de consumo domestico como son los detergentes en fin, los polvos son la materia prima en barios procesos en la industria o de elaboración de otras materias primas, lo que crea la necesidad de su compra, transportación desde su recepción hasta su almacenamiento en silos, dosificación dependiendo de los procesos y almacenamiento para su disponibilidad para las líneas de producción. El presente articulo explica las dos fases en las que se puede llevar a cabo la transportación de polvos, la misma que puede utilizar procesos de baja o de alta presión dependiendo de las necesidades de la industria, cuidando principalmente el desperdicio de material que se puede liberar al medio circundante, lo cual produce contaminación y puede causar dependiendo del producto daños en la salud de los operadores de la estación de descarga, esto aparte de cuidar también la calidad del elemento en todo el recorrido, evitando el contacto con la humedad del medio ambiente. Analizaremos los componentes de la estación de descarga así como sus procesos y subprocesos envueltos en su diseño.

Palabras claves: Presentación de la materia prima, transporte neumático, fases de transporte, sistema de desempolvado, implementación del sistema.

Summary.

The powders are elements that show up with enough frequency in the industry of the production, we can mention examples like the industry of the cement, elaboration of medicines, products of nutritious consumption as the milk or of consumption I tame like they are the detergents in short, the powders are the matter it prevails in bariums processes in the industry or of elaboration of other matters cousins, what believes the necessity of their purchase, transportation from their reception until their storage in silos, dosage depending on the processes and storage for their readiness for the production lines. The present articulates explains the two phases in those that you can carry out the transportation of powders, the same one that can use processes of low or of high pressure depending on the necessities of the industry, taking care mainly the I waste of material that you can liberate to the surrounding means, that which produces contamination and it can cause depending on the product damages in the health of the operators of the discharge station, this apart from also taking care of the quality of the element in the whole journey, avoiding the contact with the humidity of the environment. We will analyze the components of the discharge station as well as their processes and subprocesos wrapped in their design.

Introducción.

La implementación de mejoras recurre a sistemas mecánicos para este efecto, se diseñan líneas de transporte, distribución y su final almacenaje en silos para el caso de polvos, estos sistemas pueden estar previstos de un transportador de cangilones cuando se trata sólo de su transportación o en su defecto una red de tuberías que unidas a un compresor de aire ponga a circular el polvo dentro del sistema cuando este sistema es con almacenaje incluido.

Contenido.

La estación de descarga se la diseña para la transportación de una presentación de materia prima que es el saco big-bag cuyo peso se comprende entre 500 y 1500 kilogramos.



Figura 1.- Presentación del Big-Bag.

La compresión del aire permite al fluido llevar las partículas en suspensión con mayor facilidad, esto es lo que se conoce como transportación en fase diluida de polvos, consiste en inyectar aire en una tubería y mediante una válvula rotativa dosificar la cantidad de material que se va a introducir al sistema.

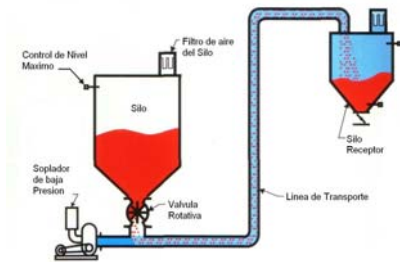


Figura 2.- Transporte en Fase Diluida.

Los compresores regularmente trabajan con grandes presiones cuando, lo que se necesita es un caudal considerable de aire, pero cuando se desea manipular fluidos compresibles a baja presión se utilizan los blowers como una buena opción de fuente de suministro de aire. El comportamiento de este equipo es similar al del compresor.

Al receptor material dentro del sistema se considera que la materia prima puede presentar grumos, producto de filtraciones de humedad o defecto el momento del envasado, esto hace sencilla la tarea de depurar el polvo mas no clasificarlo, se separan partículas que ya son de tamaños desproporcionados con en fin de no tapar las tuberías con el uso de una zaranda. Una obstrucción en la red de distribución tendrá consecuencias fatales como la sobrecarga del blower o el colapso de una sección de la tubería.

El sistema no esta completo sin un proceso de desempolvado, esto significa la recuperación de material que se sale del sistema y entra al medio ambiente por la acción del desalojamiento de materia prima, su deposición o dosificación en los silos u otros recipientes, el material no debe perderse ya que entra a contaminar el medio circundante y causa estragos en las personas de alrededor, el contacto permanente con estos polvos es nocivo para la salud, causan complicaciones en todo el sistema respiratorio dependiendo de los agentes que conforman la composición química de los mismos.

La recuperación bajo estas condiciones se las realiza con el uso de filtros de mangas con telas de intersticios de tamaño seleccionado de acuerdo al diámetro de la partícula en suspensión. Un ventilador de tiro forzado complementa al sistema ya que éste hace atravesar al aire por las mangas donde se obtiene la captación de las partículas.

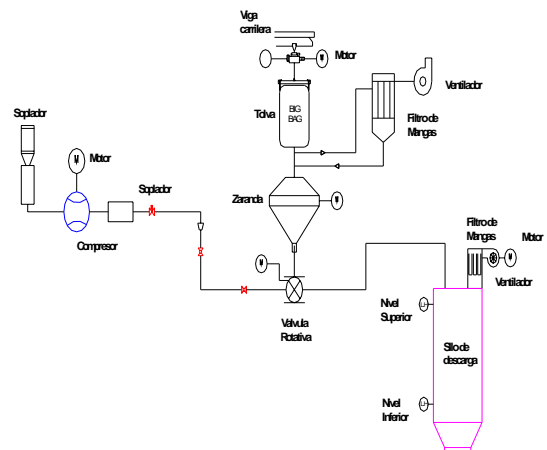


Figura 3.- Esquema básico del proceso.

Los flujos máxicos de polvos como las presiones de distribución son las necesidades a cumplir, se las denota como funciones de la velocidad y el área de la sección transversal de tubería. Podemos conseguir diversos resultados si modificamos estos parámetros.

Otra forma de distribución neumática de polvos es la que se describe como transportación en fase densa, esto es cuando se tiene más material que aire en el sistema. Este proceso trabaja con un compresor de aire, uno de pistones que son con los que se obtienen altas presiones, se inyecta el fluido a un tanque de presión donde de encuentra el polvo inmediato a su recepción en una tolva de descarga.

La presión obliga al fluido a circular por las tuberías impulsando consigo al polvo, lo que hace que se cumpla la condición de transportación obteniendo más kilogramos de polvo por unidad de tiempo.

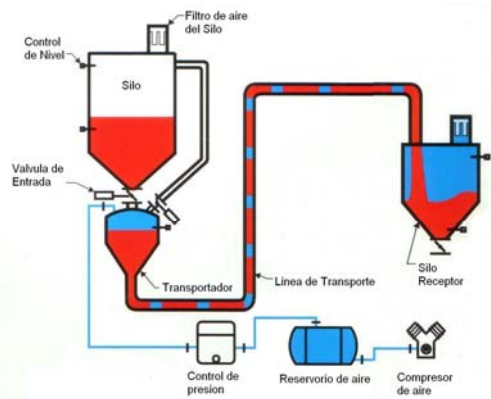


Figura 4.- Transporte Neumático en Fase Densa.

Al igual que en el sistema anterior se necesita el proceso de despolvado que no permita la polución del medio ambiente ni la exposición a los operadores al contacto con las partículas.

Se pueden variar de la misma manera los parámetros del flujo másico y las presiones para modificar la velocidad de transporte para variar el área de la sección transversal del tubo.

Tenemos que la transportación de los polvos, dosificación, almacenamiento tiene lugar con consideraciones puntuales de diseño que podemos controlar de manera que modificando parámetros podamos obtener resultados esperados del comportamiento del sistema ya sea cual fuere la fase de la transportación, asegurando su seguridad, protección del polvo contra su deterioro, conservación de la salud del los operadores y la protección el medio ambiente.

Las condiciones de diseño y la construcción de una estación de descarga como esta resulta un proyecto factible para la implementación del sistema en cualquier industria ya que sus componentes son de fácil adquisición en nuestro medio, aunque hayan equipos como el blower, la válvula rotativa y los ventiladores extractores para los filtros de mangas, que se los adquiere bajo importación en distribuidores locales.

Atentamente,

Carlos Carranza Sosa
C.I. 091915925-1

Conclusiones.

- Como conclusión del proyecto se tiene que la estación puede descargar el polvo con las siguientes resultados:
 1. Viga guía de tecla eléctrica IPE 160.
 2. Tecla de dos toneladas.
 3. Filtros de mangas de dos mangas para la tolva de recepción y dieciocho mangas para el silo receptor.
 4. Ventiladores de inducción de tiro forzado tipo caracol.
 5. Zaranda de malla con MESCH 6.
 6. Una válvula rotativa para tubería de 4 pulgadas con un rotor que gire a 20 revoluciones por minuto.
 7. Tubería de 4 pulgadas de diámetro y 85 metros como máximo.
 8. Blower de 850 pies cúbicos por minuto con una caída de presión de 1 bar.
- Fácil implementación del sistema en la industria.
- Creación de nuevas plazas de trabajo.

Referencias.

- Perry Robert-Green Don, PERRY, Manual del Ingeniero Químico, Séptima Edición, Volumen II, Mc Graw Hill.
- Mark's Standard Handbook for Mechanical Engineers, Décima Edición, Eugene A. Avallone y Theodore Baumeister III, Mc Graw Hill.
- Chiquito Leonardo, "Diseño de un Sistema de Extracción de Humos y Polvos secundarios para el Proceso de producción de acero mediante Horno de Arco Eléctrico", (Informe Técnico, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006).
- Mecanica de Fluidos, Irving H. Shames, Tercera Edición, McGraw-Hill.
- Suárez E. Luis Dr.-Vásquez Driánfel, Introducción Visual a SAP2000, Seminario Internacional de Computers and Structures, Inc. (CSI), México 2.004.
- Andrade Francisco Ing., Ventilación Industrial, Diplomado en Manejo Ambiental, ESPOL, julio 2001.

Ing. Ernesto Martínez L.
DIRECTOR DE TESIS

Contenido.

Lo que se va a presentar es el diseño de una estación de descarga de una de estas presentaciones de materia prima que es el big-bag un saco que esta entre 500 y 1500 kilogramos de peso.



Figura 1.- Presentación del Big-Bag.

La compresión del aire permite al fluido llevar las partículas en suspensión con mayor facilidad, esto es lo que se conoce como transportación en fase diluida de polvos, consiste en inyectar aire en una tubería y mediante una válvula rotativa dosificar la cantidad de material que se va a introducir al sistema.

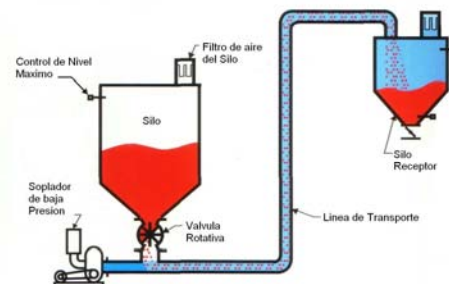


Figura 2.- Transporte Neumático en Fase Diluida.

Los compresores regularmente trabajan con grandes presiones cuando, lo que se necesita es un caudal considerable de aire, razón por la cual conviene manipular fluidos compresibles a baja presión se utilizan los blowers como una buena opción de fuente de suministro de aire. El comportamiento de este equipo es similar al del compresor.

Al receptor material dentro del sistema se considera que la materia prima puede presentar grumos producto de filtraciones de humedad o defecto el momento del envasado, esto hace sencilla la tarea de depurar el polvo mas no clasificarlo, se separan partículas que ya son de tamaños desproporcionados con en fin de no tapar las tuberías. Una obstrucción en la red de distribución tendrá consecuencias fatales como la sobrecarga del blower o que colapse una sección de la tubería.

El sistema no esta completo sin un proceso de despolvado, esto significa la recuperación de material que se sale del sistema y entra al medio ambiente por la acción del desalojamiento de materia prima, su deposición o dosificación en los silos u otros recipientes, material no debe perderse ya que entra a contaminar el medio circundante y causa estragos en las personas de alrededor, el contacto permanente con estos polvos es nocivo para la salud, causan complicaciones en todo el sistema respiratorio dependiendo de los agentes que conforman la composición química de los mismos.

La recuperación bajo estas condiciones se las realiza con el uso de filtros de mangas con telas de intersticios de tamaño seleccionado de acuerdo al diámetro de la partícula en suspensión. Un ventilador de tiro forzado complementa al sistema ya que éste hace atravesar al aire por las mangas donde se obtiene la captación de las partículas.

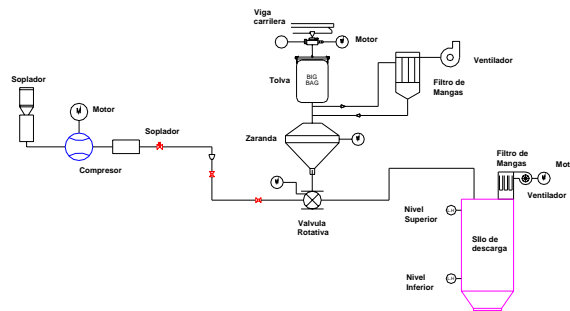


Figura 3.- Esquema básico del proceso.

Los flujos máscicos de polvos como las presiones de distribución son las necesidades a cumplir como funciones de la velocidad y el área de la sección transversal de tubería. Podemos conseguir diversos resultados si modificamos estos parámetros.

Otra forma de distribución neumática de polvos es la que se describe como transportación en fase densa, esto es cuando se tiene más material que aire en el sistema. Este proceso trabaja con un compresor de aire, uno de pistones que son con los que se obtienen altas presiones, se inyecta el fluido a un tanque de presión donde de encuentra el polvo inmediato a su recepción en una tolva de descarga.

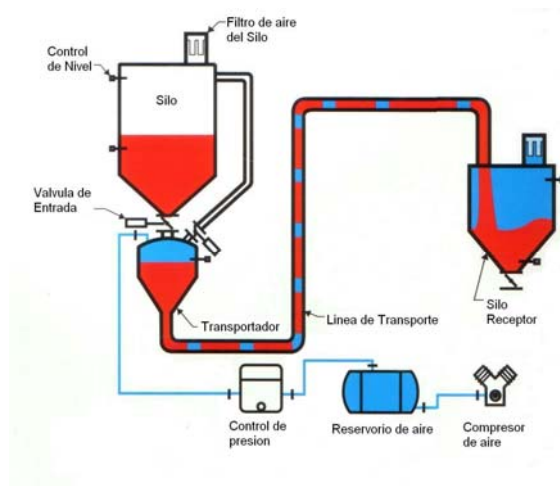


Figura 4.- Transporte Neumático en Fase Densa.

La presión obliga al fluido a circular por las tuberías impulsando consigo al polvo, lo que hace que se cumpla la condición de transportación obteniendo más kilogramos de polvo por unidad de tiempo.

Al igual que en el sistema anterior se necesita el proceso de desempolvado que no permita la polución del medio ambiente ni la exposición a los operadores al contacto con las partículas.

Se pueden variar de la misma manera los parámetros del flujo máscico y las presiones para modificar la velocidad de transporte para variar el área de la sección transversal del tubo.

Tenemos que la transportación de los polvos, dosificación, almacenamiento tiene lugar con consideraciones puntuales de diseño que podemos controlar de manera que modificando parámetros podamos obtener resultados

esperados del comportamiento del sistema ya sea cual fuere la fase de la transportación, asegurando su seguridad, protección del polvo contra su deterioro, conservación de la salud del los operadores y la protección el medio ambiente.

Las condiciones de diseño y la construcción de una estación de descarga como esta resulta un proyecto factible para la implementación del sistema en cualquier industria ya que sus componentes son de fácil adquisición en nuestro medio, aunque hayan equipos como el blower, la válvula rotativa y los ventiladores extractores para los filtros de mangas, que se los adquiere bajo importación en distribuidores locales.

Conclusiones.

- Como conclusión del proyecto se tiene que la estación puede descargar el polvo con las siguientes resultados:
 1. Viga guía de tecele eléctrico IPE 160.
 2. Tecle de dos toneladas.
 3. Filtros de mangas de dos mangas para la tolva de recepción y dieciocho mangas para el silo receptor.
 4. Ventiladores de inducción de tiro forzado tipo caracol.
 5. Zaranda de malla con MESCH 6.
 6. Una válvula rotativa para tubería de 4 pulgadas con un rotor que gire a 20 revoluciones por minuto.
 7. Tubería de 4 pulgadas de diámetro y 85 metros como máximo.
 8. Blower de 850 pies cúbicos por minuto con una caída de presión de 1 bar.
- Fácil implementación del sistema en la industria.
- Creación de nuevas plazas de trabajo.

Referencias.

- Perry Robert-Green Don, PERRY, Manual del Ingeniero Químico, Séptima Edición, Volumen II, Mc Graw Hill.
- Mark's Standard Handbook for Mechanical Engineers, Décima Edición, Eugene A. Avallone y Theodore Baumeister III, Mc Graw Hill.
- Chiquito Leonardo, "Diseño de un Sistema de Extracción de Humos y Polvos secundarios para el Proceso de producción de acero mediante Horno de Arco Eléctrico", (Informe Técnico, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2006).
- Mecanica de Fluidos, Irving H. Shames, Tercera Edición, McGraw-Hill.
- Introducción a la Mecánica de Fluidos, Robert W. Fox and Alan T. McDonald.
- Suárez E. Luis Dr.-Vásquez Driánfel, Introducción Visual a SAP2000, Seminario Internacional de Computers and Structures, Inc. (CSI), México 2.004.
- Andrade Francisco Ing., Ventilación Industrial, Diplomado en Manejo Ambiental, ESPOL, julio 2001.

Atentamente,

Carlos Carranza Sosa
C.I. 091915925-1

Ing. Ernesto Martínez L.
DIRECTOR DE TESIS