

INSTRUMENTACIÓN DE BOMBAS

Introducción

Además de las bombas y los motores existen numerosos accesorios que son necesarios para un óptimo funcionamiento del conjunto moto bomba en particular, estos accesorios son de dos tipos o los podemos clasificar en dos clases, los de protección para el sistema y los que ayudan a obtener una buena eficacia del mismo; entre otros estos accesorios son; tuberías, válvulas de cierre, y control, dispositivos de seguridad, piezas especiales, codos, reducciones, sistemas de cebados de las bombas, aparatos o instrumentos de medida etc.

Tomando la bomba como el centro de nuestro sistema, vamos a dividirlo en dos tramos de la siguiente forma, el primer tramo del cual hablaremos será la succión y posteriormente

La impulsión.

Succión

Nombraremos los elementos mas comunes que se necesitan en la succión

-Reja o Criba

Se requiere para evitar la entrada de materia extraña de diversos tamaños a la bomba. La selección de los tamaños de las aberturas de la malla es difícil de hacer; se debe proveer sin embargo un área total de agujeros mínimo de 2 1/2 veces la sección del tubo. Para facilitar el limpiado de esta generalmente se recurre a diseños especiales que permitan el limpiado sin parar por largo tiempo el bombeo.

-Válvula de Pie o de Zapata

Como su nombre lo indica estas válvulas van colocadas al pie de las instalaciones, esto es, en el extremo inferior de la tubería de succión y casi en contacto con el líquido.

Las válvulas de pie son las encargadas de impedir que se produzca el vaciado de la tubería de succión, fenómeno muy importante en los sistemas moto-bomba que no pueden funcionar si tienen dichas tuberías vacías. Cuando se para la bomba y las gavetas de la válvula se cierran si estas asientan perfectamente, el agua no puede drenarse regresando al poso de succión. En conclusión esta clase de bombas tiene como finalidad permitir el cebado de la bomba manteniendo llena esta y la tubería después de parado el bombeo.

-Coladores

Los coladores consisten simplemente en unos cilindros metálicos huecos y completamente perforados que sirven para colar los líquidos que entran en el tubo de

succión, y así evitar que se introduzcan cuerpos demasiado grandes que puedan averiar la tubería.

En la figura 1 se muestra una válvula de pie con colador.

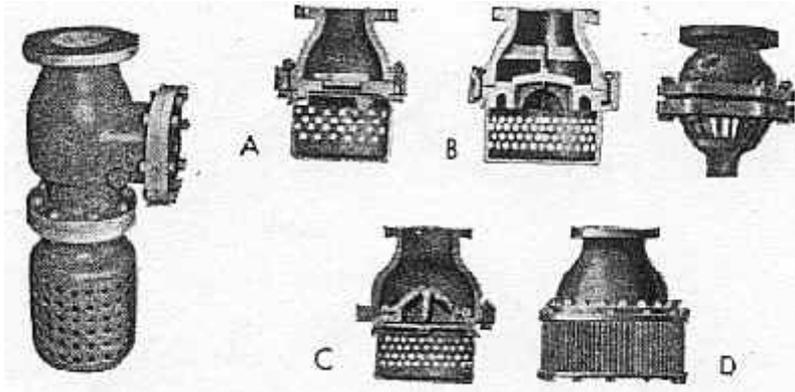


Figura 1. Válvula de pie con colador.

-Codos.

De radio largo

En la figura 2 se muestran algunas clases de codos.



Figura 2. Codos comunes.

-Reducciones

Estas tienen que ser excéntricas para evitar la formación de bolsas de aire. Siempre que nos sea posible, las reducciones tanto en la succión como en la impulsión deben instalarse directamente a las bridas de la bomba. Esto producirá mejor conversión de la velocidad y reducirá las pérdidas hidráulicas que pueden causar la conexión directa de válvulas y codos.

-Válvulas de cierre

Los tipos de válvulas de cierre más utilizados en sistemas de bombeo son:

1. De compuerta.

Pueden ser de disco paralelos o de cuña sólida

2. De aguja o de descarga anular.

3. De mariposa.

4. Cilíndricas.

Los modelos más comunes tienen carcasas de hierro fundido, siendo de bronce las partes internas sujetas a desgaste como los anillos de sello. Las válvulas pequeñas son accionadas por medio de un volante de maniobra. Algunas veces cuando la válvula queda abajo del piso se utilizan pedestales de maniobra con volante colocado en la prolongación del vástago. En las grandes estaciones donde las tuberías son de diámetros muy grandes y las presiones pueden ser muy elevadas, la maniobra es hecha por un operador movido por motor eléctrico. En la figura 3 se muestran algunas clases de válvulas de cierre.

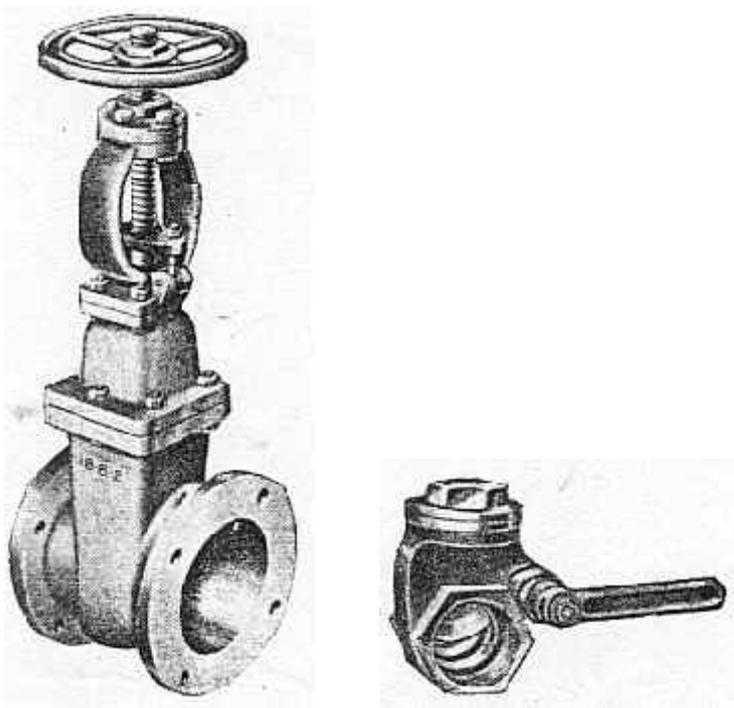


Figura3. Válvulas de cierre.

-Manómetros y Vacuómetros.

Cada bomba de una instalación de bombeo debería ser dotada de instrumentos destinados a indicar la presión de salida y la depresión o presión existente en la boca de entrada. Para este fin se emplean respectivamente el manómetro y el vacuómetro, los cuales están colocados directamente a la bomba en tomas apropiadas que esta posee. Una pequeña valvulita permite retirar el instrumento o aislarlo cuando sea necesario. La lectura en este instrumento se hace en términos de presión, en el caso de que la bomba este girando pero con la descarga cerrada, el manómetro indica la presión máxima desarrollada por la maquina. Si hubiera flujo, la indicación se referiría a la presión manométrica dinámica desarrollada por la bomba con el correspondiente caudal de descarga.

Los manómetros, vacuómetros y manovacuumetros usados en estaciones de bombeo son de tipo Bourdon; Poseen internamente un anillo semicircular, hueco que se expande o se retrae a medida que aumenta o disminuye la presión en su interior. En la figura 4 y 5 se observan un manómetro y un manovacuumetro respectivamente.

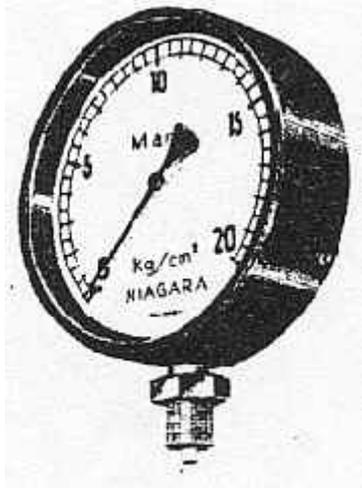


Figura 4 Manómetro.

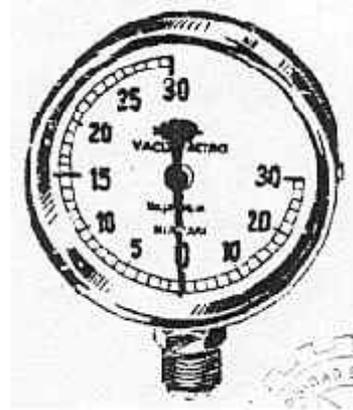


Figura 5. Manovacuumetro.

-Medidor de nivel

En las estaciones mas completas, se pueden instalar indicadores del nivel del agua en el pozo de succión y a veces en el tanque o deposito de llegada. Los aparatos usados para esto son los clásicos limnímetros. En la figura 6 podemos observar un limnómetro.

-Junta de expansión

Las juntas de expansión se usan algunas veces en las líneas de succión y descarga de las bombas centrífugas, para evitar que se transmita cualquier clase de esfuerzos de la tubería a la bomba, ya sea que estos esfuerzos sean por expansión al manejar líquidos calientes, desalineamiento de la tubería o cualquier otra causa. Algunas veces las juntas de expansión se forman doblando la tubería como es costumbre en las líneas de vapor. Mas frecuentemente las juntas de expansión son de tipo de deslizamiento o de diafragma corrugado (fuelle) Eliminan los esfuerzos de la tubería pero generan un problema muy diferente ósea una reacción y un torque de la bomba en su sistema de cimentación.

Impulsión

Este tramo del sistema comienza en la brida de descarga de la bomba.

Instrumentos de la succión.

-Reducciones invertidas

No es más que un ensanchamiento, son concéntricas pues ya no existe el problema de las bolsas de aire que podrían presentarse en la succión. Siempre que sea posible deberá instalarse directamente a la brida de descarga de la bomba.

-Válvulas de cheque

Son las encargadas de retener los fluidos por sí solas, sin necesidad de manipular sobre ellas. Estas válvulas son también conocidas como válvulas automáticas, ya que sin necesidad de ayuda se encargan ellas mismas de abrir y cerrar el conducto, impidiendo por tanto el paso de un fluido en un momento dado.

Pueden montarse indistintamente en posición vertical u horizontal y su construcción es la más sencilla de todas.

Los objetivos de su colocación en la impulsión pueden ser:

1. Impedir la rotación inversa del conjunto para preservar el motor cuando este no puede girar en sentido contrario sin sufrir daños o evitar la desconexión de los acoples roscados.
2. preservar la bomba de sobrepresiones por golpe de ariete.
3. Permitir el uso de tuberías, válvulas y accesorios de baja presión en el lado de succión de la bomba.
4. Impedir el vaciado de las líneas de impulsión y posibles inundaciones de la casa de bombas.

Es aconsejable instalar la válvula de cheque antes de la válvula de cierre, en el sentido del flujo, y en posición horizontal. Una de las razones para esto radica en las labores frecuentes de sostenimiento que esta válvula exige, y en caso de una instalación invertida se haría necesario el vaciado completo de la línea de impulsión para dichas labores de sostenimiento. Estas válvulas como la válvula de cierre pueden venir equipadas con By-pass de diámetro reducido y compatible con el tamaño de la válvula, esto con el fin de posibilitar el retorno eventual de agua de la línea para el cebado de las bombas.

En las figuras 6 y 7 se mencionan dos tipos de válvula de cheque.

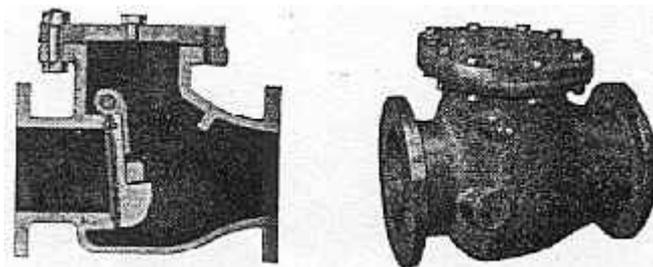


Figura 6 válvula de cheque de compuerta basculante.

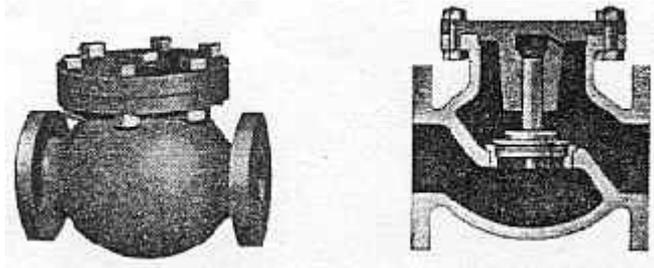


Figura 7 v de cheque de asiento.

-Válvulas de descarga.

Estas válvulas se colocan en la parte baja de la conducción y sirven para vaciarla y para limpiarla de posibles sedimentos que pueden haberse acumulado. Dependiendo de su tamaño podrán ser de operación manual, motorizada o de comando hidráulico.

-Válvulas de admisión y expulsión de aire

Sirven para expulsar el aire que pudo haber entrado a la tubería mezclado con el líquido o que ésta presenta antes de comenzar su funcionamiento. Igualmente para admitir aire en la tubería y romper así el vacío que pueda producirse dentro de esta e impedir la falla por aplastamiento. En general se colocan en las partes altas de la conexión o en los cambios fuertes de pendiente.

En la selección de las válvulas, estas deberán escogerse del tipo adecuado para la finalidad a que se vayan a destinar. Es frecuente sin embargo instalar válvulas de menor diámetro que el de la tubería, ya que lo que se pierde por incremento de pérdidas de carga, se ve compensando grandemente con el costo económico de la válvula.

-Medidores de descarga

Estos se colocan normalmente en la línea de impulsión suficientemente lejos de la casa de bombas, para que las perturbaciones del flujo producidas por codos y accesorios se hayan disipado y no alteren el significado de la medida. Generalmente estos equipos poseen un registro continuo de la descarga y un totalizador.

-Codos y Válvulas de cierre.

Mencionados en la succión.

Cebado

Cebado de una bomba significa suplir el aire, gas o vapor que se encuentre en las bombas y su tubería, por el líquido que deberá ser bombeado. Una bomba puede ser cebada automática o manualmente.

Normalmente las bombas de deslizamiento positivo tipo rotatorio son autocebantes; si en su construcción se tiene un buen sellado, podrán extraer aire del lado de succión sin dificultad puesto que manejan también el aire como líquido.

Con las bombas centrífugas no pasa lo mismo, una bomba centrífuga bombea aire a la misma altura, en metros, que lo que puede hacer con un líquido; sin embargo, y debido a que el paso del aire es bajo cuando este es bombeado, la presión de succión es muy pequeña, esto es, el vacío que se produce en el lado de la succión, en metros de agua es muy bajo.

Existen varios tipos de cebado.

1. Una sección sumergida de compuerta de succión permite que el líquido de entrada empuje el aire fuera de la carcasa.
2. Un eyector se encarga de extraer el aire de la carcasa para cebar la bomba principal.
3. Un tanque de cebado que contenga una cantidad suficiente de líquido para establecer el flujo a través de la bomba al arrancar.
4. Usar bombas de vacío para cebar la bomba. Se pueden controlar en forma manual o automática.

El eyector y el cebador son simples grifos o grifos de purga que se utilizan para llenar de líquido el cuerpo de la bomba o bien para poder purgar el aire de la tubería y cuerpo de la bomba, en la figura 8 se muestran algunas clases de estos grifos.

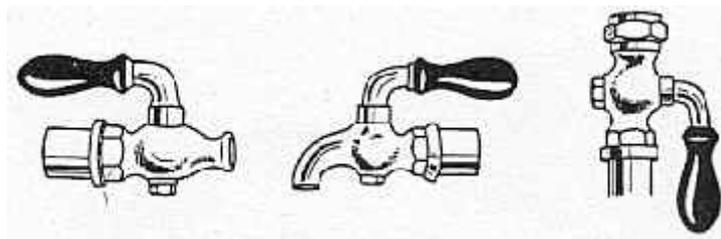


Figura 8 Grifos tipo horizontal y vertical.

Tuberías

La instalación de las tuberías también precisa unas atenciones especiales que, de no tenerlas en cuenta, puede dañar considerablemente la instalación. Entre ellas tenemos, el peso de la tubería si esta no está firmemente instalada, independientemente del cuerpo de bomba puede dañar a esta gravemente, igualmente pueden presentarse averías en las bombas, si la tubería está expuesta a vibraciones o otros fenómenos similares.

Los materiales utilizados para la construcción de las tuberías son Hierro forjado. Hierro fundido y acero estirado sin soldadura.

Algunas clases de tuberías y uniones.

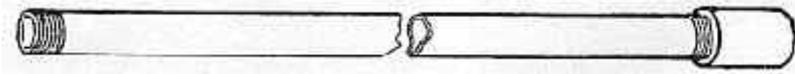


Figura 9 Tubería de hierro forjado.

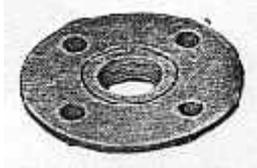


Figura 10 Platinas con rosca.



Figura 11 Tubería de hierro fundido.

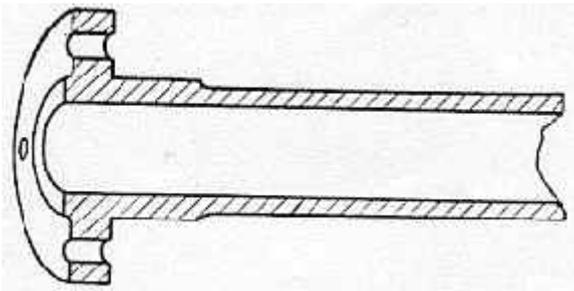


Figura 12 Tubería con bridas internas.

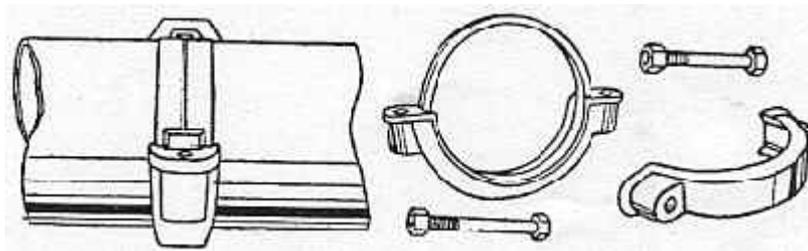


Figura 13 Juntas flexibles tipo Vivtaulic.

Recomendaciones útiles en el tramo de succión

-La tubería de succión debe ser lo mas corta posible, exenta al máximo de singularidades, con pendiente positiva siempre (ascendente) aunque se toleran trechos horizontales.

-Nunca debe colocarse un codo en un plano horizontal directamente en la brida de admisión de la bomba.

-El diámetro comercial es generalmente inmediatamente superior al de la tubería de impulsión.

-Debe colocarse solo los accesorios absolutamente necesarios. Se procura reducir al mínimo las necesidades en válvulas y piezas especiales.

-La altura máxima de succión, aumenta con las pérdidas de carga, debe satisfacer la especificación de los fabricantes de la bomba (NPSH).

