

Entendiendo la Cavitación

Tomado de Process Heating Magazine, traducido por Andrés Echeverri, Premac, S.A.

La cavitación puede dañar los componentes de la bomba al igual que la tubería y partes del sistema. Entender la cavitación y aprender a controlarla puede ser útil para cualquier usuario de bombas.

La cavitación es un fenómeno de vaporización y luego retorno a su estado de líquido de un fluido. Esto puede ser difícil de entender pero un simple ejemplo de cavitación en una bomba puede ser visualizado, pero con un simple ejemplo de cavitación lo podemos visualizar. La cavitación en una bomba se puede visualizar como mirando una partícula de líquido a medida que progresa a través de la bomba. Si usted considera el líquido como una gota de agua con cavitación la gota de agua puede ser visualizada a medida que viaja a través de la bomba.

Suponga que la gota entra a la bomba a una presión ligeramente por encima de la presión de vaporización, luego la gota entra al impeler de la bomba el cual parte la gota en dos partes, la mitad de la gota viaja por el canal de presión positiva de la bomba donde la presión se aumenta rápidamente. La otra viaja a través del lado de baja presión de la bomba donde la presión se baja por debajo de la presión de vaporización.

Cuando la gota viaja a una zona de baja presión, se vaporiza. La vaporización es un cambio de estado líquido a vapor, es decir a un estado compresible. A medida que se vaporiza el vapor se expande para llenar los requerimientos de las leyes de la termodinámica.

El vapor continúa viajando a través del canal del impeller el cual cambia continuamente con los cambios de presión, hasta que la presión está nuevamente por encima de la presión de vaporización. En este instante el vapor se colapsa en una gota sólida. Durante este cambio hay una gran cantidad de energía de choque que se propaga como una implosión, el daño a los impellers o a otras partes de la bomba es muy común en estos casos, y ocurre en el lugar donde se presenta la implosión.

La cavitación no es aire viajando a través de la bomba. Si el aire se mezcla con líquido y viaja a través de la bomba se conoce como flujo de doble fase. La introducción de aire reduce el desempeño de la bomba ya que el aire debe ser comprimido y bombeado. Las bombas centrífugas trabajan idealmente con líquidos no compresibles.

Como proteger las bombas de la cavitación

Si una bomba y un sistema tienen cavitación, si a un sistema de bombeo se le introduce una pequeña cantidad de aire a la entrada de la bomba reducirá o eliminará el daño producido por la cavitación ya que absorberá el choque de la transformación del vapor a líquido.

La cavitación por lo general está acompañada por un ruido casajoso en la bomba. Las



La cavitación crea ondas de choque que arrancan el metal de la bomba dejando las superficies de metales más blandos al descubierto.

ondas de choque que arrancan en metal dejando el metal blando expuesto. Daños menores se observan en la en el lado de baja presión de la entrada de las cuchillas, daños graves se ven en la parte externa de las cuchillas y algunas veces en la voluta.

De una cosa se puede estar seguro: siempre que la cavitación ocurre, habrá un daño. Las altas vibraciones causadas por la cavitación también dañan los sellos y los rodamientos.

Usted puede evitar la cavitación siguiendo los siguientes simples pasos:

- Reduzca las restricciones a la entrada. Use codos y Tes de radios amplios. Mantenga la tubería de entrada tan grande como sea práctico. Reduzca las longitudes de tubería de entrada.
- No permita que la bomba trabaje en el extremo de la curva de operación. Introduzca alguna restricción para limitar la salida de la bomba.
- Conozca su presión de succión instalando un manómetro en la entrada justo antes de la bomba. No asuma que el sistema tiene alta presión de succión solo por que la succión está llena de líquido. Muchos sistemas estáticos de bombeo crean vacío cuando se establece el flujo.
- Calcule el NPSH disponible para el sistema y compárelo con el NPSH requerido de la curva de la bomba. Un margen de 3% de diferencia mínima cuando se dispone de 3% o mas grande de lo requerido es un buen estándar.

Las bombas se prueban para desempeño de cavitación. El resultado es un valor llamado Net POSitive Suction Head (NPSH). NPSH es un valor calculado de pruebas donde la bomba se prueba con altas presiones de succión, y la bomba es probada con condiciones de succión reducidas a un 3% de diferencial de presión.

Estos datos se usan para calcular el NPSH a otras condiciones de temperatura, presión de vapor y presión barométrica en el momento de las pruebas. El valor final de NPSH es actualmente una pequeña cantidad de cavitación donde solo un 3% de reducción de presión diferencial ocurre.