

ANALISIS DE FALLAS EN MANGUERAS

En mantenimiento, es muy común encontrarse con fallas en la manguera. Sin embargo, no es un problema, puesto que puede reemplazarse y el equipo retorna a su operación inicial.

En ocasiones, las fallas ocurren con mucha frecuencia – el mismo equipo sigue apareciendo con los mismos problemas. Llegado este punto, la tarea es determinar y corregir la causa de esas fallas reiteradas.

Aplicación incorrecta

Sin dudas, la causa más común de las fallas es la **aplicación incorrecta**. Compare las especificaciones con los requerimientos de aplicación.

Debe prestarle especial atención a las siguientes áreas:

1. la presión operativa máxima,
2. el rango de temperatura recomendado,
3. si está clasificada para su uso al vacío,
4. la compatibilidad de fluido.

Verifique todas estas áreas con los requerimientos de aplicación. Si estas no coinciden, tendrá que escoger otra manguera. A este punto, es una buena idea contactarse con su distribuidor local para que lo asesore en la elección adecuada. MANGUERAS HIDRAULICAS S.A., es una empresa capacitada para desempeñar este servicio. El personal ofrece cursos de capacitación especializados en las aplicaciones de mangueras.

Montaje e instalación incorrectos

La segunda causa principal de una falla prematura son los procedimientos incorrectos de instalación y montaje. Esto puede implicar desde el uso del *fitting* equivocado hasta un procedimiento deficiente.

MANGUERAS HIDRAULICAS S.A. le provee material de capacitación de excelencia para combatir este problema. En un plazo corto de tiempo se puede capacitar a su personal de mantenimiento, y lograr grandes dividendos en tiempos improductivos reducidos.

Daño externo

El daño externo puede variar desde abrasión y corrosión al aplastamiento por una grúa. Normalmente, estos son problemas que pueden resolverse una vez que se identifique la causa. La manguera puede reorientarse o sujetarse, o puede utilizarse una funda antífama o un protector antiabrasión.

Con respecto a la corrosión, la respuesta es tan simple como cambiar de manguera con una cubierta más resistente a la corrosión o reorientarla para evitar el elemento corrosivo.

Equipo defectuoso

La falla muy frecuente o prematura de la manguera puede ser un síntoma de un desperfecto en el equipo. Esto es un factor que debe considerarse ya que la acción correctiva inmediata a veces puede evitar averías graves y costosas.

Manguera defectuosa

Ocasionalmente, un problema en la falla radicaré en la manguera misma. La causa más común de una manguera defectuosa de caucho es la vejez. Verifique la línea central para determinar la fecha de producción (2Q17 significa el segundo trimestre de 2017). La manguera puede haber excedido su vida útil recomendada. Si sospecha que el problema radica en la manufactura (no llegue a esta conclusión hasta que no haya agotado todas las posibilidades), contacte a su vendedor. Dado a los métodos de control de calidad efectivos, la posibilidad de una tanda de mangueras defectuosas a la venta es muy escasa. Así que asegúrese de no haber pasado por alto otra área del problema.

Análisis de fallas

Muchas veces, la examinación física de una manguera defectuosa puede ofrecer un indicio de la causa de la falla. A continuación están los síntomas junto con las condiciones que pudieron causarlos:

1. Síntoma: el tubo de la manguera es muy duro y quebradizo.

Causa: el calor tiende a emigrar los plastificantes para afuera del tubo. Este es un material que le brinda a la manguera su flexibilidad o plasticidad. El aceite aireado causa la oxidación en el tubo. Esta reacción de oxígeno en un producto de caucho hará que se endurezca el tubo. Cualquier combinación de oxígeno y calor acelerará en gran medida el endurecimiento del tubo. Una cavitación que ocurra dentro del tubo tendría el mismo efecto.



2. Síntoma: la manguera está rayada interna y externamente pero los materiales elastoméricos son blandos y flexibles a temperatura ambiente.

Causa: la razón probable es la condición en el ambiente excesivamente frío mientras la manguera se dobla. La mayoría de las mangueras standard pueden utilizarse para temperaturas hasta -40°F (40°C). En algunas mangueras hasta -55°F (-49°C). En mangueras para uso militar generalmente hasta -65°F (-54°C). En mangueras de PTFE hasta -100°F (-73°C). En algunas mangueras termoplásticas hasta -65°F (-54°C).



3. Síntoma: Se rompió la manguera y un examen del refuerzo de alambre, después de retirar la cobertura externa, reveló hilos de alambre quebrados en diversos puntos lo largo de la manguera.



Causa: Esto indicaría la existencia de un impulso de alta presión. Las exigencias de prueba de impulso según la norma SAE para un refuerzo con doble trenzado de alambre son de 200.000 ciclos para una presión de trabajo recomendada del 133%. Las exigencias de prueba de impulso según la norma SAE para un refuerzo de alambre de cuatro espirales (100R12) son de 500.000 ciclos para una presión máxima de operación del 133% a una temperatura de 121 °C (+250°F). Si los impulsos extrapolados de un sistema ascienden a más de un millón en un lapso de tiempo relativamente corto, la mejor opción sería una manguera reforzada con espiral de alambre.

4. Síntoma: Se rompió la manguera, pero no hay indicios de alambres dañados a lo largo de la manguera. Es posible que la manguera se haya roto en más de un lugar.



Causa: Esto indicaría que la presión ha excedido la resistencia mínima de ruptura de la manguera. Puede ser que se necesite una manguera más fuerte, o que el circuito hidráulico no funcione bien y esté elevando la presión de forma inusual.

5. Síntoma: Se rompió la manguera. Un examen indica que el trenzado de alambre está oxidado y que la cobertura externa sufrió cortes, abrasión o deterioro severo.



Causa: La principal función de la cobertura externa es proteger al refuerzo. A continuación se enumeran los factores capaces de dañar o remover la cobertura externa de la manguera:

1. abrasión
2. cortes
3. ácido de batería
4. limpiadores a vapor
5. soluciones químicas para limpieza
6. ácido muriático (para limpieza de cemento)
7. agua salada
8. calor
9. frío en exceso

Una vez removida la cobertura externa, el refuerzo de alambre se vuelve vulnerable a la humedad y a otros agentes corrosivos.

6. Síntoma: Se rompió la manguera en la curva externa y parece estar elíptica en la zona de la curva. Si se trata de la línea de suministro de una bomba, la bomba hará ruido y estará muy caliente. El tubo de escape de la bomba estará duro y quebradizo.

Causa: Es muy probable que en ambos casos el problema se produzca debido a que no se ha respetado el radio de curvatura. Se debe verificar el radio de curvatura y asegurarse de que la aplicación respete las especificaciones. En el caso de la línea de suministro de la bomba, el colapso parcial de la manguera provocará la cavitación de la bomba, lo que resultará en ruido y calor. Esta es una situación grave, ya que, de no corregirse, provocará la falla total de la bomba.

7. Síntoma: La manguera parece estar achatada en una o dos áreas y parece estar retorcida. Ocurrió una ruptura en ese punto, y también parece estar doblada.



Causa: La torsión de una manguera de control hidráulico deformará las capas de refuerzo y permitirá la ruptura de la manguera debido al alargamiento de los espacios entre el trenzado de alambre. Use conexiones o juntas giratorias para evitar la fuerza de torsión en una manguera hidráulica.

8. Síntoma: El tubo interno de la manguera se soltó del refuerzo y se acumuló en el extremo de la manguera. En algunos casos, puede sobresalir del extremo de la conexión de la manguera.

Causa: La causa más probable es que se esté utilizando un vacío mayor al recomendado o que la manguera utilizada para vacío no sea la adecuada. No se recomienda el vacío para mangueras de doble trenzado de alambre, ni de 4 o 6 espirales, a menos que se utilice algún alambre resistente en forma de resorte en el interior de la manguera. Por más que una manguera esté indicada para ser usada con vacío, si se encuentra muy retorcida, achatada o doblada, este tipo de falla puede ocurrir.

9. Síntoma: La manguera se rompió a seis u ocho pulgadas de distancia de la conexión terminal. El trenzado de alambre está oxidado. No hay cortes ni abrasión en la cobertura externa.

Causa: Ensamble incorrecto de la conexión terminal de la manguera que permitió la entrada de humedad por el borde de la conexión. La humedad penetró a través del refuerzo. El calor generado por el sistema expulsará la humedad hacia la zona de la conexión pero será retenida entre la línea interna y la cobertura externa, lo que generará la corrosión del refuerzo de alambre a seis u ocho pulgadas de distancia de la conexión.

10. Síntoma: Se observan ampollas en la cobertura externa de la manguera. Al pinchar las ampollas se encontrará aceite dentro de ellas.

Causa: Existe un pequeño orificio en el tubo de la manguera que hace que el aceite de alta presión se filtre entre este y la cobertura externa. Eventualmente, formará una ampolla en donde la adherencia de la cobertura externa se encuentre más débil. Si la manguera posee un acoplamiento reusable de conexión roscada, una lubricación insuficiente de la manguera y el acoplamiento puede causar este problema, ya que el tubo al estar seco se adhiere a la unión giratoria desgastándose lo suficiente como para permitir la filtración. Esta condición también puede darse producto de una manguera defectuosa.

11. Síntoma: Aparición de ampollas en la cobertura externa de la manguera cuando se utiliza fluido gaseoso.



Causa: Hay una pérdida de gas de alta presión en el tubo de la manguera, el cual se acumula debajo de la cobertura externa y forma eventualmente una ampolla donde la cobertura externa se encuentra más débil. Existen mangueras especialmente diseñadas para aplicaciones con gases de alta presión. Se recomienda consultar al proveedor qué tipo de manguera resulta apropiada para estos casos.

12. Síntoma: La conexión se soltó del extremo de la manguera.

Causa: Es posible que se haya colocado una conexión incorrecta en la manguera. Se recomienda volver a verificar las especificaciones del fabricante y los números de referencia de las piezas.

En el caso de conexiones prensadas, es posible que una calibración inapropiada de la máquina haya provocado un prensado excesivo o insuficiente. El conector del acoplamiento de conexión roscada de una manguera de múltiple trenzado de alambre puede estar completamente desgastado. Los troqueles de sujeción de la sujeción de una manguera ensamblada pueden estar desgastados más allá de las especificaciones de tolerancia establecidas por el fabricante.

La conexión pudo haber sido colocada de forma inadecuada en la manguera. Se recomienda verificar las instrucciones del fabricante. Puede ocurrir que la manguera se haya instalado sin haber dejado espacio para compensar el posible encogimiento del 4% que puede tener lugar cuando una manguera se encuentra sometida a presión. Esto ejercerá una enorme fuerza sobre la conexión. La propia manguera puede estar fuera de la tolerancia especificada.

13. Síntoma: El tubo de la manguera está seriamente deteriorado y presenta evidencias de hinchamiento extremo. En algunos casos, el tubo de la manguera puede estar desgastado parcialmente.



Causa: Todo indica que el tubo de la manguera no es compatible con el agente conducido. Igualmente, si el agente conducido fuera compatible, el agregado de calor podría ser el catalizador capaz de causar el deterioro del tubo interno. Se recomienda solicitar al proveedor de mangueras una lista de compatibilidades o entregarle una muestra del producto conducido para su análisis. Asegurarse que las temperaturas de operación, tanto internas como externas, no excedan a las recomendadas por el fabricante.

14. Síntoma: La manguera se rompió. La cobertura externa de la manguera está seriamente deteriorada y la superficie de caucho está rayada.

Causa: Puede deberse simplemente a la antigüedad de la manguera. Las rayas son producto de la intemperie y la acción del ozono a lo largo de un período de tiempo. Intente determinar los

años de servicio de la manguera. Algunos fabricantes imprimen o graban la fecha de fabricación en la parte externa de la manguera. Por ejemplo, la manguera mostrará 4Q01 (*) lo que significa que la manguera se fabricó en el cuarto trimestre (Octubre, Noviembre o Diciembre) del año 2001.

(*) la letra Q representa a la palabra *Quarter* que significa 'trimestre'

15. Síntoma: La manguera pierde en la conexión debido a una grieta en el tubo de metal contiguo a la soldadura de la cabeza bridada.

Causa: Debido a que la fisura está contigua a la soldadura y no en la soldadura misma, se trata de una falla por esfuerzo causada por una manguera que intenta acortarse bajo presión y no tiene el espacio suficiente para hacerlo.

Hemos solucionado muchos problemas similares a este prolongando el ensamble de la manguera o modificando el recorrido para mitigar las fuerzas ejercidas sobre la conexión.

16. Síntoma: Una manguera reforzada con espiral de alambre se rompió y se abrió. Durante la rotura, el alambre quedó expuesto y se presenta bastante enmarañado.



Causa: La manguera es demasiado corta para adaptarse al cambio de longitud que se produce cuando está bajo presión.

17. Síntoma: La manguera está bastante achatada en el área donde se rompió. El tubo se endureció en la parte descendente respecto del área de rotura, pero parece normal en la parte ascendente.



Causa: La manguera se dobló, ya sea porque fue demasiado curvada o porque fue aplastada de alguna forma de modo que se produjo una obstrucción importante. A medida que la velocidad del fluido se incrementa por la obstrucción, la presión disminuye hasta alcanzar el punto de vaporización del fluido utilizado. Esto se conoce comúnmente como cavitación y produce calor y rápida oxidación, lo que endurecen el tubo de la manguera en la parte descendente de la obstrucción.

18. Síntoma: La manguera no se rompió, pero presenta una pérdida constante. La disección de la manguera revela que el tubo está perforado hasta el trenzado de alambre en una distancia de aproximadamente dos pulgadas.

Causa: Esta falla indicaría que existe erosión en tubo de la manguera. Un chorro de fluido fino como una aguja emitido a alta velocidad a través de un orificio e impactando en un único punto del tubo de la manguera terminará arrancando hidráulicamente parte de ella. Verifique que la manguera no se encuentre doblada cerca de una boquilla que presente un orificio.

En algunos casos, ante la presencia de altas velocidades, las partículas del fluido pueden provocar una erosión considerable en las partes dobladas del ensamble de la manguera.

19. Síntoma: La conexión se soltó de la manguera. La manguera está bastante estirada. Puede ser que no sea indicada para aplicaciones de alta presión.

Causa: La manguera carece de apoyo suficiente. Es sumamente necesario contar con soportes para las mangueras de extensión considerable, especialmente si se encuentran en posición

vertical. En estos casos, tanto el peso de la manguera como el peso del fluido conducido impactan sobre la conexión. Esta fuerza puede transmitirse sujetando un cable o cadena de acero a la manguera al igual que dispositivos de apoyo de acero de poste a poste. Asegúrese de dejar suficiente espacio en la manguera entre los dispositivos de sujeción para compensar el posible encogimiento del 4% que puede darse cuando la manguera esté bajo presión.