

Los purgadores de vapor son válvulas automáticas diseñadas para descargar el condensado (y ventear aire) sin fugar vapor. Y como todos los equipos mecánicos, están sujetos a desgaste y eventualmente requerirán de mantenimiento para volver a las condiciones originales y para prevenir:

- Fugas de vapor
- Que se bloquee la descarga de condensado (por ejemplo: purgadores fríos)

Se usan varios métodos para inspeccionar las condiciones de operación de un purgador de vapor y determinar si está trabajando apropiadamente, incluyéndose el análisis visual, medición de temperatura y medición de sonido/ultrasonido y la combinación de estos métodos.

Parte 1: Inspeccionar Purgadores Mediante el Análisis Visual

Aunque con un alcance limitado, el análisis visual es un importante primer paso para determinar si un purgador opera correctamente o no.

Por ejemplo: algunas señales visibles como la ausencia de descarga de condensado o extremadamente grandes cantidades de vapor fugando por la salida del purgador pueden indicar que se necesita reparar el purgador. Claro que un análisis visual está limitado sólo a los sistemas abiertos. Cuando el condensado se recupera en sistemas de tubería cerrados, no se puede hacer diagnóstico visual. Instalar una mirilla de flujo a la salida del purgador puede ayudar como indicación visual en algunos casos.

Los purgadores también se pueden revisar externamente para detectar fugas por ruptura del cuerpo, en las conexiones, juntas y empaques. En la mayoría de los casos, a menos que la condición pueda ser claramente determinada visualmente, será necesario tener el diagnóstico correcto mediante inspección de ultrasonido y temperatura y, en algunos casos, termografía.

Consejo

Algunas veces, el análisis visual puede dar una indicación clara respecto las condiciones de operación del purgador y, aunque este método no puede dar un diagnóstico completo, Energesa recomienda iniciar con una revisión visual cuando se estén inspeccionando purgadores.

Parte 2: Inspeccionar Purgadores Usando la Temperatura

Medir la temperatura del condensado a la entrada del purgador es el primer paso para inspeccionar si hay una falla en el purgador. Excepto en casos de sub-enfriar el condensado intencionalmente (como en algunos sistemas de tracing de baja temperatura), la temperatura del condensado a la entrada del purgador debe ser cercana a la temperatura del vapor saturado.

Purgadores Fríos (Bloqueados)

La temperatura puede ser extremadamente útil cuando tratamos de determinar si:

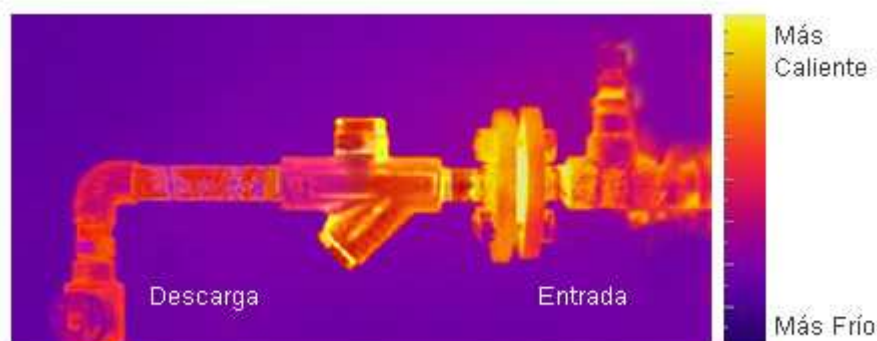
- Un purgador está bloqueado
- Su capacidad de descarga es insuficiente



Esto se debe a que dichos problemas causan que el condensado se estanque y por ello disminuye la temperatura del purgador. Si la temperatura es significativamente baja y la aplicación está "en servicio", la baja lectura indica un purgador subdimensionado, orificio incorrecto para la presión de operación, un purgador/filtro bloqueados que no descargan o posiblemente un caso de presión diferencial negativa en la condición de que el vapor está siendo suministrado por una válvula de control modulante.

En condiciones de presión diferencial negativa, el purgador puede estar en perfecta condición, pero un método alternativo de drenaje es requerido, y reemplazar por otro purgador no tendrá efecto en la mejora de la capacidad de drenaje.

Termografía - Ejemplo 1

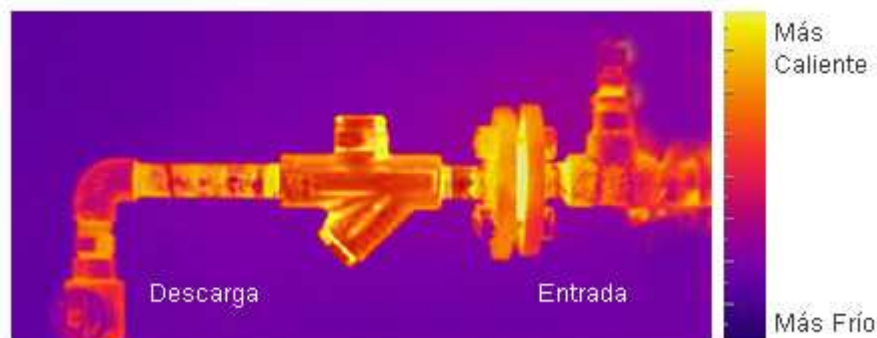


Cuando la capacidad de descarga del purgador es insuficiente, el condensado se estancará y la temperatura superficial del purgador descenderá.

¿Determinando Fugas de Vapor Por la Temperatura?

Usar la medición de temperatura para determinar si un purgador está fugando o no, puede llevarnos a un análisis equivocado. Esto es porque el condensado de alta temperatura flashea cuando llega a un sistema de menor presión. Como la temperatura del vapor flash es la misma que la del vapor vivo fugando, no es posible diferenciar entre una fuga de vapor y una descarga normal de condensado sólo con medir la temperatura. Reportar erróneamente una condición de fuga basada en la temperatura puede llevar a que se realicen reemplazos innecesarios de purgadores en buenas condiciones.

Termografía - Ejemplo 2



En la imagen anterior, es imposible determinar si el purgador está fugando vapor o si está funcionando adecuadamente.



Parte 3: Inspeccionar Purgadores Usando el Sonido

El condensado fluyendo a través del purgador produce sonido y vibración, y lo mismo hace la apertura y cierre de los mecanismos de la mayoría de los purgadores. Cuando un purgador ya no funciona como debería (por desgaste, ensuciamiento u otra razón) este sonido normalmente cambia. Reconocer esta diferencia puede ser un método de determinar las condiciones de un purgador.

En los purgadores de cubeta, por ejemplo, el óxido y la suciedad flotante pueden bloquear el orificio de venteo, causando que la cubeta invertida cierre, al menos temporalmente. Esto bloquea la descarga y causa congelamiento, en algunos ambientes.


Ejemplo de Fuga en Purgadores de Cubeta Genéricos

En un purgador de cubeta genérica, puede fugarse vapor vivo cuando las cargas de condensado son muy escasas.

La fuga de vapor vivo a través de un purgador también tiene un sonido específico que puede ser explicado como la diferencia entre "un silbido y una ola". Un silbido es un sonido agudo causado por la fuga de vapor, incluso si ésta es moderada. Es imposible duplicar el mismo sonido con un líquido, ni siquiera con tanta agua como la que tiene una ola o por una sola gota cayendo de un grifo.

Usualmente, el condensado estará fluyendo a través del purgador y el sonido debe tener un tono bajo. Entonces, cuando este sonido cambia y se parece a un sonido agudo como el del flujo de vapor, entonces el purgador puede estar descargando una gran cantidad de vapor flash, o bien, fugando vapor vivo. Se debe hacer una inspección más a detalle.

Resumen: Inspeccionar Purgadores Visualmente y por Sonido

| Purgador Operando Correctamente | | | |
|---------------------------------|---|--|---|
| Ilustración |  |  |  |
| Aspecto | Poco volumen de condensado en la descarga | Vapor flash y condensado descargados continuamente | Gran volumen de condensado y vapor flash descargados continuamente |
| Sonido | Casi sin sonido | Sonido como silbido | Silbido más fuerte |

| Purgador Fugando | | | |
|------------------|---|--|---|
| Ilustración |  |  |  |



| | | | |
|---------|---|--|---|
| Aspecto | Descarga de vapor vivo a alta velocidad (transparente) junto con condensado | Descarga de vapor vivo a alta velocidad (transparente) | Descarga continua de vapor vivo a alta velocidad (transparente) |
| Sonido | Similar a una fuga de aire comprimido | Similar a una fuga de aire comprimido con ligero silbido | Silbido más fuerte |

| | Purgador Frío (Bloqueado) | Capacidad insuficiente |
|-------------|---|--|
| Ilustración | | |
| Aspecto | No hay descarga de condensado ni vapor Baja temperatura del purgador (Fácil confundirlo con purgadores fuera de servicio) | Descarga suave (La capacidad de descarga es insuficiente) |
| Sonido | Ninguno | Sonido muy bajo |

Herramientas para Inspeccionar Purgadores

Inspección por Temperatura

Pueden usarse varias herramientas para inspeccionar purgadores midiendo la temperatura, sonido o una combinación de ambos. Inspeccionar el purgador únicamente por temperatura requiere que el sensor se coloque específicamente en el lado de la entrada del purgador, no el de la descarga.

Inspección por Temperatura - ¿En la Entrada o en la Descarga?



La temperatura debe ser medida siempre en la entrada del purgador, porque la temperatura del lado de la descarga siempre variará dependiendo de la presión del sistema de recuperación y otros factores.



Por ejemplo: incluso si la temperatura a la entrada es 250°C [482°F], mientras la descarga de condensado sea venteadada a la atmósfera, la temperatura a la salida del purgador no superará los 100°C [212°F]. Entonces, incluso si el purgador está fugando, no se puede obtener un correcto diagnóstico de la condición del purgador. La temperatura se usa para identificar si la descarga de condensado está bloqueada, no para detectar fugas.

Instrumentos más modernos usados para medir la temperatura tienen un *termocople* y una pantalla digital para mediciones más fáciles y exactas. Sin embargo, para tener el más preciso diagnóstico tanto de purgadores bloqueados como fugando, el instrumento debe usar ambos sistemas de medición; temperatura y sonido/ultrasonido.

Inspección por Sonido

Los estetoscopios pueden usarse para amplificar el sonido dentro del purgador. Pero, carecen de la exactitud de instrumentos electrónicos más modernos, aunque suman portabilidad y facilidad de uso que pueden combinarse con equipos de inspección más avanzados. El punto de contacto del estetoscopio en el purgador depende del tipo de sonido que el inspector busca, usualmente requiere que el inspector cheque varios puntos.

Los estetoscopios que usan un diafragma en contacto con el objeto para amplificar el sonido (como los de uso médico) no se pueden usar para purgadores de vapor porque ellos normalmente no tienen una superficie plana lo suficientemente grande para colocar el diafragma. Instrumentos médicos son muy frágiles si son usados por largo tiempo en el ambiente típico de una planta, por lo cual debe usarse un estetoscopio especializado con un sensor largo en lugar del sensor de diafragma. Por supuesto que, usando un instrumento de diagnóstico electrónico basado en el ultrasonido para inspeccionar los purgadores dará mayor exactitud que usar un estetoscopio.

Inspeccionar Purgadores por Sonido

Aunque son menos exactos que un equipo moderno, los estetoscopios son fáciles de usar y pueden amplificar los sonidos emitidos por el orificio de un purgador de vapor durante la operación.

Como se ha mencionado antes, los instrumentos ideales miden la temperatura y el ultrasonido. La medición de temperatura es requerida para confirmar que el purgador no esté bloqueada y el ultrasonido es el método preferido para checar fugas de vapor debido a que el sonido de vapor fugando es muy distinto del sonido del condensado y vapor flash.

Cuando son apropiadamente diseñados, los instrumentos de medición de temperatura con ultrasonido pueden hacer lecturas exactas y consistentes con las que un inspector de purgadores puede emitir un diagnóstico de la condición del purgador. Algunos instrumentos de diagnóstico ultrasónicos pueden juzgar la medición automáticamente comparando el resultado con condiciones empíricas estándar a las mismas condiciones de trabajo, lo que mejora significativamente la exactitud del diagnóstico.

Recomendaciones

Inspeccionar los purgadores es una parte importante del gerenciamiento de su población de purgadores de vapor. Una vez que se confirma una falla, el purgador debe de ser reparada o reemplazada tan pronto como sea posible, para obtener el máximo retorno de inversión.



Para diagnosticar con exactitud las condiciones de un purgador, es un punto clave asesorarse con un profesional experimentado que usa equipos especializados. Por las razones descritas anteriormente, es altamente recomendable el uso de equipos que midan ambas, la temperatura y el ultrasonido.

Además, no se debe inspeccionar el purgador solamente, es muy importante revisar los equipos que la rodean incluyendo: válvulas manuales, válvula de bypass, válvula check y el estado operacional del equipo usuario del vapor. De esta forma, optimizar su sistema de vapor regularmente maximizará la eficiencia de sus procesos y conllevará importantes ahorros de energía.

