

Detección de fugas mediante ultrasonido

Detectar y reparar las fugas en las plantas químicas es clave para mantener una producción óptima y evitar daños a los operarios y el medio ambiente.

POR / ALAN S. BANDES
UE SYSTEMS

Todos los días en la operación de plantas químicas aparecen fugas de todos los tamaños y formas que cobran su valor: Afectan negativamente la producción, producen desperdicios de energía, y, en ocasiones, producen daños a los empleados y al ambiente. Las fugas en los sistemas de vacío incluso pueden dañar un lote de productos. Obviamente, una tarea constante para los operadores de planta y su equipo de mantenimiento es detectar y reparar las fugas tan pronto como sea posible. Todo este personal necesita procedimientos, herramientas y técnicas que faciliten la detección y reparación.

En algunas plantas la detección de fugas es una manera de mantener un sistema operando eficientemente. En otras plantas, la detección de fugas es parte de los programas de conservación de la energía y protección ambiental.

Las fugas se manifiestan, interna o externamente, en casi cualquier parte de una planta. Existen diferentes tipos de fugas, de modo que los departamentos de mantenimiento deben usar variedad de métodos y tecnologías para localizarlas y documentarlas. Los métodos más sencillos incluyen el uso de soluciones jabonosas con burbujas y espuma; algunas tecnologías más sofisticadas pueden involucrar el uso de dispositivos electroquímicos y sensibles al gas, e instrumentos infrarrojos y ultrasónicos. En este artículo nos enfocaremos en una tecnología (instrumentos y métodos de ultrasonido de vanguardia) para detectar fugas transportadas por aire o por estructuras.

Qué es el ultrasonido

El ultrasonido se define como ondas de sonido de alta frecuencia que están por encima del rango de percepción humana. El punto más bajo es generalmente 20kHz y el superior ya está en el rango del megahertz. Los seres humanos son capaces de detectar sonidos en el rango de 20Hz a 20kHz. Los instrumentos portátiles que miden la intensidad del ultrasonido transportado en el aire o por medio de una estructura cubren frecuencias desde 20 kHz hasta 100 kHz.

Todos los equipos en operación y la mayoría de fugas producen un amplio rango de sonidos. Los componentes de ultrasonido de alta frecuencia tienden a concentrarse a lo largo de un patrón estrecho. Cuando se usan instrumentos de ultrasonido para detectarlos es relativamente fácil separar tales señales del ruido de fondo de la planta y detectar su localización exacta. Además, ya que ocurren cambios sutiles en el equipo mecánico, las inspecciones por ultrasonido permiten la detección temprana de señales de alerta antes de que ocurra una falla.

Debido a que las longitudes de onda del ultrasonido están muy lejos del rango audible, los instrumentos de ultrasonido tienen mayor capacidad de localizar y aislar la fuente de problemas en ambientes de plantas ruidosas. Para hacer estos instrumentos amigables con el usuario la electrónica interna convierte las señales de ultrasonido al rango audible. Una vez convertidas, las señales pueden escucharse a través de audífonos o visualizarse como incrementos de intensidad en un medidor o *display*. Es por esto que los detectores también son llamados convertidores. La capacidad de escuchar y ver este ultrasonido convertido le permite a los inspectores confirmar un diagnóstico del punto, ya que pueden discriminar entre ruidos del equipo no relevantes y sonidos asociados con una fuga.

Aplicaciones

Algunas aplicaciones en las que se usan instrumentos de ultrasonido en plantas de proceso químico incluyen: intercambiadores de calor, enfriadores, columnas de destilación, sistemas con gases especiales, fermentadores, bombas, compresores, tanques, tubería, válvulas, sistemas de presión y a vacío y trampas de vapor. Los instrumentos de ultrasonido también han probado su eficiencia para la inspección de rodamientos, detección de pase en válvulas, detección de cavitación en bombas, detección de efecto corona en cajas de cambios, análisis de válvulas de compresores y niveles en tanques. Estos dispositivos también se emplean para inspeccionar la integridad de sellos y empaques en tanques, sistemas de tubería y cajas de interrupción.

De otro lado, los monitores en sitio pueden instalarse en situaciones donde se requiere un monitoreo continuo de fugas u obstrucciones potenciales. Las válvulas se monitorean usando este método. La mayoría de estos monitores tienen alimentación por lazo a 4-20mA y pueden instalarse fácilmente en la mayoría de los sitios requeridos en la planta.

Métodos de detección ultrasónica

El método generalizado para detectar fugas es sencillo. Un inspector con un instrumento de ultrasonido escanea un área y busca un sonido diferente que se acelera. Con ajustes continuos del control de volumen se sigue el sonido de la fuga hasta que se escucha el punto más alto. En el rango ultrasónico, el inspector es capaz de discriminar entre ruidos de fondo irrelevantes y la señal de la fuga. Algunos instrumentos incluyen una sonda focalizadora de hule que estrecha el área de recepción. Estas sondas protegen contra ultrasonidos competitivos y ayudan a localizar la ubicación de fugas pequeñas.

La gran ventaja de la detección por ultrasonido es que puede usarse en diferentes ambientes, pues es sensible al sonido y no específica para cada gas. Cuando ocurre una fuga, el fluido (líquido o gas) se mueve desde el lado de alta presión a través del agujero al lado de baja presión de la fuga, donde se expande rápidamente y produce un flujo turbulento. Esta turbulencia tiene fuertes componentes ultrasónicos que son detectados por el instrumento. La intensidad de la señal de ultrasonido cae rápidamente desde la fuente, lo cual permite localizar exactamente el sitio de la fuga.

Para sistemas fuera de servicio, una prueba especializada, denominada una prueba de tono, emplea un transmisor ultrasónico para producir una fuente de sonidos ultrasónicos. La prueba se lleva a cabo colocando un transmisor adentro, o en un lado de la pieza del equipo a inspeccionar. Una señal vibratoria viaja por toda la pieza y penetra cualquier sitio de fuga existente. Un escaneado para penetración sónica usa un instrumento de ultrasonido y localiza la fuga. Esta prueba es especialmente apta para intercambiadores de calor.

Sondas

Generalmente, se usa una sonda de escaneado estándar para localizar una fuga. Esta sonda contiene un transductor piezoeléctrico el cual, cuando se expone a presión de ultrasonido, se flexa y produce una carga eléctrica. La sonda para escaneado puede complementarse con una sonda focalizadora de hule, cuya estrecha apertura facilita la localización exacta de la fuga de manera rápida.

En ocasiones la señal puede ser difícil de alcanzar o muy débil para detectar con sondas estándar. Se han desarrollado sondas especiales que ayudan a localizar fugas desde cierta distancia, y a detectar fugas de baja energía. Para fugas fuera de rango, como aquellas que se emanan de fuentes que están muy arriba o muy lejos, se emplean platos parabólicos. Estas sondas enfocan los sonidos en un arreglo de transductores, donde se amplifica el sonido. Dependiendo de la forma y el tamaño de la parábola, el rango focal puede ser hasta 5 grados, permitiendo la localización de fugas desde distancias mayores a 35 metros.

Las fugas de bajo nivel, como las fugas de vacío en una columna de destilación, o las fugas en tuberías y accesorios bridados, pueden ser difíciles de localizar con módulos de escaneado convencionales. Se puede utilizar



Las sondas enfocan los sonidos en un arreglo de transductores, donde se amplifica el sonido. Dependiendo de la forma y el tamaño de la parábola, el rango focal puede ser hasta 5 grados, permitiendo la localización de fugas desde distancias mayores a 35 metros.



una sonda con una forma interna de "bocina" para escanear un sitio de este tipo. El débil sonido de la fuga se amplifica y llega a través de un cono recolector al transductor, permitiendo la identificación del sitio de la fuga.

El tipo de planta cambia las condiciones

Se han discutido los métodos de detección de fugas por ultrasonido en términos generales para todas las plantas de proceso químicas. Pero, por supuesto, cada planta de proceso es única y las metodologías para detección de fallas han de dirigirse a las necesidades específicas de cada planta. Por ejemplo, una planta farmacéutica tiene fermentadores, tramos de tubería genéricos y secadores de vacío entre sus equipos, mientras un fabricante que usa gas natural licuado para producir etileno y propileno tiene columnas de destilación y procesos de producción de catalizadores químicos y, como resultado, genera diferentes asuntos ambientales y de seguridad. En este caso lo aconsejable es investigar la variedad de tecnologías preventivas y predictivas, instrumentos y accesorios que estén disponibles, y dirigirse a los fabricantes y proveedores de servicios para encontrar lo que mejor se ajuste a sus necesidades.

Un comentario sobre las tecnologías alternativas: cualquier gas presente puede afectar los dispositivos para detección de químicos. Una ventaja clave del ultrasonido, como ya se anotó, es que no es específico para cada gas, de modo que puede usarse para localizar diferentes tipos de fugas en cualquier clase de ambiente. Cuando se hace la elección correcta, la detección ultrasónica de fugas le brinda oportunidades valiosas para conservar la energía, mantener la calidad del producto, reducir puntos muertos no programados y asegurar un ambiente más seguro en su planta.

Servicio al Lector

Para mayor información sobre los sistemas de detección de fugas de UE Systems en www.reporteroindustrial.com/servicio

Digite: 921