

Investigación de una falla en una tubería de vapor

Junio 2017

En Noviembre de 1998 en una gran planta química, una tubería de vapor de 12 pulg (30.5 cm) a 600 lb/pulg²[g] (41 bar[g]) falló catastróficamente. La rotura de la tubería, longitudinal de 36 pulgadas (aprox 1 metro), fue aguas arriba de un venturi fuera de servicio, causando grandes daños en la zona (Fig. 1). Se perdió el suministro de vapor en toda la planta, provocado por la parada del equipo de generación de vapor, y no hubo producción en la mayor parte de la planta durante más de 5 días. Afortunadamente no hubo heridos ni muertes.

Inmediatamente se formó un equipo de investigación para averiguar la causa de la falla de esta tubería de 30 años (Fig. 2). Había preocupación por otras tuberías de vapor en las que pudiera producirse lo mismo. El equipo consistía en personal de operación, ingenieros de materiales y mecánicos (expertos en tuberías, confiabilidad y análisis de fallas) e ingenieros químicos. Inicialmente sospecharon que la causa de la falla fue la disminución del espesor de la tubería, aguas arriba del venturi, causada por vapor de mala calidad (húmedo), lo que provocó una disminución de la pared de la tubería. Se pensó que las líneas observadas en la tubería (Fig. 3) se habían creado por dicha erosión.

En el transcurso de la investigación se determinó que la tubería había sido diseñada para tener una ligera inclinación interna (alrededor de 10°) para suavizar el flujo hacia el venturi. Esta inclinación se produjo rebajando una pieza de tubería de mayor espesor, hasta conseguir el perfil requerido. El equipo de investigación pidió a un operador experimentado que inspeccionara la tubería. Éste inmediatamente identificó que las líneas no eran signos de erosión, sino marcas de una herramienta de mecanizado. Cuando se rebajó la tubería, la herramienta no se había insertado correctamente, quedando desalineada. El resultado fue que la tubería sólo dispusiera en la parte superior de aproximadamente el 25% del espesor deseado y, por consiguiente, fuera más débil.



¿Sabía Ud ?

Hay una razón para incluir un equipo de personas con especialidades diferentes en investigación de incidentes o en cualquier otra actividad de gestión de seguridad de procesos (análisis de riesgos de procesos, gestión de cambios, revisión de seguridad previa a la puesta en marcha, etc.). Todas las personas involucradas tienen conocimientos específicos que aportar, basados en su educación, formación, y lo más importante, su experiencia laboral. En este caso, los ingenieros y otros expertos no reconocieron las marcas de la herramienta en la tubería, y sin embargo, estuvo inmediatamente claro para el experto, un mecánico de máquinas herramientas experimentado. Su conocimiento cambió completamente las conclusiones de la investigación, y fue esencial para entender la causa del incidente.

¿Qué puede hacer Ud?

- Si se le solicita participar en una investigación de este tipo, participe de lleno y comparta sus conocimientos y experiencia con el resto del equipo. Su experiencia en la operación o mantenimiento de la planta es importante para entender el incidente. Comparta ese conocimiento y haga preguntas. Si algo en el debate no suena coherente con su experiencia, asegúrese de que se resuelve satisfactoriamente.
- Usted puede estar involucrado en otras actividades de gestión de seguridad de procesos como un representante de operación o mantenimiento, por ejemplo, gestión de cambios, análisis de riesgos de proceso, procedimientos escritos, desarrollo de material de capacitación, revisiones de seguridad previas a la puesta en marcha y otros. Sea un participante activo en estas actividades y comparta sus conocimientos con otros participantes.

Reference: Lodal, P. N., *Process Safety Progress* **19** (3), pp. 154-159 (2000).

¡Todo el mundo tiene algo que aportar cuando se investiga un incidente!

© AIChE 2016. Todos los derechos reservados. Se fomenta la reproducción para propósitos no comerciales o educativos. Reproducción para la venta por cualquier persona excepto CCPS está terminantemente prohibida. Contáctenos: ccps_beacon@aiiche.org o 646-495-1371

Investigación de un fallo en una tubería de vapor

Junio 2017

En Noviembre de 1998 en una gran planta química, una tubería de vapor de 12 in. (30.5 cm) a 600 psig (41 bar[g]) falló catastróficamente. La rotura de la tubería fue longitudinal de 36 in. (aprox 1 metro), aguas arriba de un venturi desarmado, causando grandes daños en la zona (Fig. 1). Se perdió el suministro de vapor en toda la planta, provocando la parada del equipo de generación de vapor y no hubo producción en la mayor parte de la planta durante más de 5 días. Afortunadamente no hubo heridos ni muertes.

Inmediatamente se formó un equipo de investigación para averiguar la causa del fallo de esta tubería de 30 años (Fig. 2). Había preocupación por otras tuberías de vapor en las que pudiera producirse el mismo fallo. El equipo consistía en personal de operación, ingenieros de materiales y mecánicos (expertos en tuberías, confiabilidad y análisis de fallos) e ingenieros químicos. Inicialmente sospecharon que la causa del fallo fue la disminución del espesor de la tubería, aguas arriba del venturi, causada por vapor de mala calidad (húmedo), lo que provocó una disminución de la pared de la tubería. Se pensó que las líneas observadas en la tubería (Fig. 3) se habían creado por dicha erosión.

En el transcurso de la investigación se determinó que la tubería había sido diseñada para tener una ligera inclinación (alrededor de 10°) para suavizar el flujo al venturi. Esta inclinación se produjo mecanizando, hasta conseguir el perfil requerido, una pieza de tubería de mayor espesor. El equipo de investigación pidió a un operador experimentado que inspeccionara la tubería. Éste inmediatamente identificó que las líneas no eran signos de erosión, sino marcas de una herramienta de mecanizado. Cuando se mecanizó la tubería, la herramienta no se había insertado correctamente, quedando desalineada. El resultado fue que la tubería sólo dispusiera en la parte superior de aproximadamente el 25% del espesor deseado y, por consiguiente, fuera más débil.

Figure 1: Daños



Figure 2: Tubería dañada

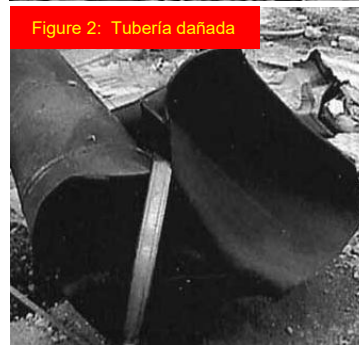


Figure 3: Líneas en la tubería



¿Sabía Ud ?

Hay una razón para incluir, en el equipo de investigación, personas con diferente conocimiento o que provengan de cualquier otra actividad de gestión de seguridad de procesos (análisis de riesgos de procesos, gestión de cambios, revisión de seguridad previa a la puesta en marcha, etc.). Todo el mundo involucrado tiene conocimientos específicos que aportar, basados en su educación, formación, y lo más importante, su experiencia laboral. En este hecho, los ingenieros y otros expertos no reconocieron las marcas de la herramienta en la tubería, y sin embargo, estuvo inmediatamente claro para el experto, un experimentado operador. Su conocimiento cambió completamente las conclusiones de la investigación, y fue esencial para entender la causa del incidente.

Reference: Lodal, P. N., *Process Safety Progress* 19 (3), pp. 154-159 (2000).

¿Qué puede hacer Ud?

- Si se le solicita participar en una investigación de este tipo, participe de lleno y comparta sus conocimientos y experiencia con el resto del equipo. Su experiencia en la operación o mantenimiento de la planta es importante para entender los hechos. Comparta ese conocimiento y pregunte. Si algo en el debate no suena coherente con su experiencia, asegúrese de que se resuelve satisfactoriamente.
- Usted puede estar involucrado en otras actividades de gestión de seguridad de procesos como un representante de operación o mantenimiento, por ejemplo, gestión de cambios, análisis de riesgos de proceso, procedimientos escritos, desarrollo de material de capacitación, revisiones de seguridad previas a la puesta en marcha y otros. Sea un participante activo en estas actividades y comparta sus conocimientos con otros participantes.

¡Todo el mundo tiene algo que aportar cuando se investiga un incidente!

© AIChE 2016. Todos los derechos reservados. Se fomenta la reproducción para propósitos no comerciales o educativos. Reproducción para la venta por cualquier persona excepto CCPS está terminantemente prohibida. Contáctenos: ccps_beacon@aiiche.org o 646-495-1371