

INSPECCIÓN POR LIQUIDOS PENETRANTES

Este procedimiento se aplica a componentes de válvulas totalmente mecanizados. Se inspeccionarán todas las superficies accesibles de cada parte terminada. Este procedimiento contiene los requisitos mínimos que deben observarse durante la inspección.

Normas relacionadas

- API6D
- ASTM E165
- ASME V
- ASME VIII
- EN 473
- ASNT-TC-1A

Principio

El principio básico de las pruebas de líquidos penetrantes es que cuando se aplica un líquido de muy baja viscosidad (altamente fluido) sobre una superficie metálica, penetrará en fisuras y huecos abiertos. Una vez que se elimina el exceso, el atrapado en las fisuras y vacíos volverá a salir, haciéndolos visibles.

Las pruebas de líquido penetrante pueden realizarse en materiales magnéticos y no magnéticos, pero no funcionan bien en materiales porosos. Los líquidos penetrantes pueden ser "visibles", lo que significa que se pueden ver con luz ambiental o fluorescentes, lo que requiere el uso de una luz "negra".

Al realizar una inspección, es imperativo que la superficie que se está probando esté limpia y libre de materiales extraños o líquidos que puedan impedir que el penetrante entre en los huecos o fisuras abiertas a la superficie de la pieza. Después de aplicar el líquido penetrante, se le permite asentarse en la superficie durante un período de tiempo específico el "tiempo de permanencia del líquido penetrante", luego la pieza se limpia cuidadosamente para eliminar el exceso de la superficie.

Al eliminarlo, el operador debe tener cuidado de no eliminar líquido penetrante que haya fluido a los huecos. Luego se aplica una ligera capa de revelador a la superficie y se le da un tiempo determinado "tiempo de permanencia del revelador" para permitir que el penetrante de los huecos o fisuras se filtre en el revelador, creando una indicación visible. Después del tiempo de permanencia prescrito del fabricante, la pieza se inspecciona visualmente, o con la ayuda de una luz negra para líquidos penetrantes fluorescentes.

Preparación de la superficie

Todas las irregularidades de la superficie que puedan afectar la prueba deben eliminarse mediante rectificado antes de la inspección. Todas las superficies maquinadas antes de la prueba se limpiarán a fondo para eliminar todos los aceites de mecanizado, grasa, polvo, salpicaduras, pinturas, etc., utilizando un solvente conforme a ASME V Art 6 aplicado con brocha.

Después de la limpieza, todas las superficies se secarán completamente con aire frío sin aceite. Todas las superficies deben estar libres de cualquier tipo de líquido.

Líquidos penetrantes utilizados deben de ser del mismo tipo. No se permite la mezcla de tipos diferentes.

Aplicación del líquido penetrante

El método de aplicación esta descrito en la Sección SE165 de ASME V para "Contraste de color de líquido penetrante y lavable con agua (procedimiento B-1).

El penetrante se aplicará con brocha o pulverización. Durante el tiempo de penetración, el líquido no debe secarse. La temperatura de la superficie puede oscilar entre 16°C y 52°C. En el caso de que la temperatura ambiente sea más baja, se puede usar calefacción local.

Los siguientes puntos sirven como guía de los tiempos de penetración requeridos:

- Piezas semiterminadas, piezas mecanizadas de materiales laminados o forjados, inspección de grietas, poros, pliegues y superposiciones: 10 a 20 min.
- Uniones de soldadura, inspección por falta de fusión: 10 a 20 min.
- Fundiciones, inspeccionadas a poros: 3 a 5 min.
- Fundiciones inspeccionadas a grietas: 10 a 20 min.

Remoción del líquido penetrante

El líquido penetrante se eliminará mediante enjuague con agua. La presión del agua no debe superar los 2,8 bar y la temperatura no debe ser superior a 16°C. La distancia de las boquillas de inyección debe ser inferior a 30 cm de la superficie. El tiempo no debe exceder los 5 minutos, a menos que la especificación del material especifique lo contrario. El tiempo de enjuague no debe exceder los 120 segundos, a menos que la especificación del material especifique lo contrario (ASME V, SE-165, 8.6.1.1.c) hasta que se elimine el exceso de líquido penetrante. Después de la eliminación del penetrante, todas las superficies se secarán con aire seco libre de aceite a baja presión.

Revelación

Antes de la aplicación del revelador, la superficie debe limpiarse y secarse con paños sin pelusa o toallas de papel. El revelador se aplicará pulverizado a más tardar 10 minutos después de la eliminación del exceso de penetrante. La inspección de la superficie debe realizarse con prontitud para interpretar adecuadamente cualquier discontinuidad, a partir de 10 minutos a 20 minutos, no más de 30 minutos después de la aplicación del revelador. Las indicaciones visibles se inspeccionarán con luz natural o con luz blanca artificial. Se requiere una iluminación adecuada para garantizar que no haya pérdida de sensibilidad en el sitio de inspección. Se requiere un mínimo de 1000 lux de intensidad de luz

Criterios de aceptación

La indicación de una imperfección puede ser mayor que la imperfección que la causa; sin embargo, el tamaño de la indicación es la base para la evaluación de aceptación.

Las indicaciones relevantes se definen como indicaciones cuando la longitud es tres veces mayor que el ancho.

Las indicaciones resultantes de las huellas de mecanizado y otras condiciones de la superficie mecánica pueden dar lugar a indicaciones no relevantes.

En el caso de que tales indicaciones den resultados dudosos, la indicación se considerará un defecto siempre que no se pueda eliminar después del pulido de la superficie.

Para su aceptación todas las superficies a examinar deberán estar:

- Libres de relevador lineal
- Indicación redondeada relevante mayor de 5 mm
- Cuatro o más indicaciones redondeadas relevantes en una línea separada por menos de 1,6 mm (borde a borde)
- Indicación relevante en la superficie de sellado de contacto de presión

Como estándar se aplica lo siguiente:

- Piezas fundidas: EN 1371-1, según la clase de calidad.
- Soldaduras: AD-HP5 / 3 - no se permiten grietas
- Juntas soldadas: EN 1289
- Piezas laminadas y forjadas: EN 10228-2 Clase de calidad 1 a 4
- Superficies de sellado: no se permiten indicaciones.

Reparación de defectos

Todas las reparaciones que requieren soldadura se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de reparación con soldadura aprobados por el fabricante. En el caso de que el defecto pueda eliminarse mediante un simple rectificado sin una adición de metal de soldadura, se acepta siempre que la superficie reparada se integre suavemente con la superficie circundante y el espesor de la pared del área no se reduzca por debajo del mínimo especificado. Todas las áreas reparadas y revestidas de soldadura se volverán a inspeccionar de acuerdo con este procedimiento.

Documentación de los resultados de la inspección

Los resultados de la inspección deben de ser documentados con reportes apropiados.

Limpieza final de las partes inspeccionadas

Todas las partes deben limpiarse con un simple enjuague con agua y luego secarse con aire comprimido sin aceite, donde el líquido penetrante residual o el revelador puedan interferir con los requisitos de procesamiento o servicio posteriores.