

INSPECCIÓN VISUAL E IMPORTANCIA DE LA SOLDADURA EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS NAVALES

-Yarín Achachagua, Anwar Julio e-mail: anwaryarin@yahoo.es

-Yarín Achachagua, Yasser Hipólito e-mail: yhya_20_1@hotmail.com

Estudiantes de Ingeniería Naval de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima-Perú

INTRODUCCIÓN

La inspección visual, es un método no destructivo, mediante el cual una soldadura, el metal base relacionado y etapas particulares de la soldadura pueden ser evaluados en concordancia con los requerimientos aplicables. Todos los métodos de inspección visual requieren el uso de la vista para evaluar las condiciones que están presentes; de ahí el término “inspección visual”.

Por tal motivo una adecuada inspección visual es de vital importancia en los trabajos de control de calidad que se pueden realizar en la construcción de una embarcación. Y que debido a la realidad del Perú estas inspecciones se realizan en embarcaciones pesqueras. Limitando el presente trabajo a ese rubro.

Materiales y Métodos

Equipos para la examinación

Un examen visual que requiere el uso de herramientas o equipos especiales dependerá de la aplicación y probablemente del grado de exactitud requerido para la inspección. Algunas herramientas pueden necesitar calificaciones especiales antes de su uso, como por ejemplo los calibradores. Aunque la presente guía da un delineamiento de las ayudas para un examen visual, existen muchos conceptos diferentes y otras variaciones de equipo. Como regla general, deben usarse aquellas herramientas que cumplen con un código y una especificación particular, la medición adecuada para la exactitud según los criterios de aceptación o que satisfagan las necesidades de la inspección.

Medidores

Existen numerosos dispositivos de examinación que son usados por los inspectores de soldadura. La presente sección tratará sólo algunas de las herramientas y calibradores usados con mayor frecuencia en la inspección visual. Las herramientas, a que se refiere esta sección son:

Amperímetros

Lápices térmicos (sensibles a la temperatura)

Termómetros para contacto con la superficie

Calibradores de soldadura

Escopios de fibra y escopios de perforación (escopio = medidor)

Calibradores de ferrita

Métodos de uso de los equipos

A fin de asegurar una exactitud continua del equipo para examinaciones, es importante evitar un tratamiento abusivo o sin cuidado. Los instrumentos deben mantenerse libres de polvo, humedad o impresiones de dedos, que deben quitarse antes de guardarlos. Es necesario tener cuidado para evitar rasguños o muescas (mellas) en las superficies de contacto, en las caras del dial y de las graduaciones. Para almacenarlos, a los medidores deben aplicarse un aceite ligero de aderezo mediante un trapo suave y limpio sin hilachas antes de archivarlos.

Si fuese necesario retirar el calibrador antes de leer una medición, entonces habrá que enganchar la cerradura, removiendo el calibrador cuidadosamente. Jamás debe forzarse un calibrador o golpearlo contra la pieza de trabajo, pues eso tiende a producir un desgaste desigual del instrumento.

Calibración del Equipo de Examinación

Algunas industrias requieren el uso de instrumentos de medición calibrados. La calibración es la comparación de un instrumento de medición con un estándar de referencia de tolerancia más estrecha y exactitud conocida. Esta comparación se efectúa generalmente con un estándar, cuya precisión se atribuye a la Oficina Nacional de Estándares (National Bureau of Standards). Por lo general, la calibración queda documentada en un registro permanente, y luego se aplica una etiqueta de certificación al instrumento que indique la fecha en que el instrumento tiene que ser calibrado nuevamente.

Un sistema efectivo de calibración debe asegurar la anulación y calibración de todos los dispositivos de medición precisa bajo control en un período previamente establecido. Antes de usar un dispositivo de medición controlado, el inspector tiene que asegurarse que existe una etiqueta de certificación de la calibración y que la fecha para una nueva calibración no haya pasado. Todo medidor que ha pasado su fecha de expiración debe ser calibrado y certificado antes de su uso.

Adicionalmente a las etiquetas de calibración, todos los dispositivos controlados para medición deben tener su propio número de serie. El número de serie permite rastrear la calibración en caso que una etiqueta de calibración se caiga inadvertidamente. Un número de serie es obligatorio para calibres o dispositivos pequeños, en que no cabe un rótulo o etiqueta de calibración.

Procedimientos

Amperímetros

Un amperímetro del tipo de tenazas para pruebas es un instrumento portátil especial que mide el flujo de corriente en un circuito sin conectarlo eléctricamente. Se trata de una manera eficiente para verificar el amperaje que se está usando durante el soldeo

(procedimiento de chequeo de la soldadura que se está usando durante el soldeo). Al colocar las mandíbulas del probador de tenaza alrededor de un conductor que lleva corriente, puede obtenerse una lectura en amperios.

Lápices Térmicos (Lápices sensibles a la temperatura)

Los lápices sensibles a la temperatura son usados con frecuencia para obtener una indicación aproximada de la temperatura. Se hace una marca con el lápiz en el metal en el área a chequear; por ejemplo, si se usa un lápiz de 500 grados, la temperatura de la pieza será por lo menos de 500 grados cuando se funda la marca del lápiz. Esta medición debe efectuarse usualmente dentro de una distancia de once pulgadas (25cm) de la soldadura sobre el metal base. Las marcas con este lápiz jamás deben hacerse directamente en la soldadura misma, debido a una posible contaminación.

Resultados y Discusión

Antecedentes Generales

Descubrir y reparar los defectos en aquel momento resulta en una reducción sustancial del costo. Se ha comprobado que un programa consistente de inspección visual antes, durante y después de la soldadura puede resultar en el descubrimiento de la mayoría de todos los defectos que se podrían detectar más tarde con el uso de métodos de prueba más extensos. Los fabricantes están convencidos del beneficio de un sistema de calidad mediante una inspección visual bien disciplinada.

La efectividad de la inspección visual mejora, si se crea un sistema que cubra todas las fases del proceso de soldadura (antes, durante y después de la soldadura). Cuanto más pronto es introducido el proceso de examinación, tanto mejor será el resultado.

Bases Fundamentales para la inspección visual

Agudeza, Experiencia y formación

Uno de los pre-requisitos más obvios es que el examinador visual debería tener una agudeza visual suficiente para realizar una inspección adecuada. Debe saberse si tiene suficiente visión cerca y lejos, sea natural o corregida. Una inspección visual periódica documentada es un requerimiento de muchos códigos y especificaciones y se considera generalmente como una práctica buena. Un examen de los ojos por un examinador

calificado es un pre-requisito para la certificación por AWS como Inspector Certificado de Soldadura (CWI) o como Inspector Certificado Asociado de Soldadura (CAWI).

Otro pre-requisito obvio es que el inspector visual debería tener suficiente conocimiento y habilidad para realizar el examen exitosamente y con sensatez. El conocimiento y la habilidad pueden adquirirse, impartidos u obtenidos a través de los procesos educacionales y de entrenamiento. Ambos métodos pueden ser clases formales (en el aula) o en el trabajo. La variedad de los métodos y procesos para impartir u obtener conocimientos y habilidad es grande pero el arte de tener un criterio bueno no siempre llega fácil y perfectamente. Debe permitirse un tiempo suficiente para que los diferentes individuos capten apropiadamente los puntos clave referente a: preparaciones de junta, pre-calentamiento, temperatura de interfase, distorsión de soldadura, consumibles de soldadura y otros materiales. Adicionalmente debe permitirse una suficiente exposición de los muchos tipos de las variantes en el trabajo en sí.

Programas de certificación y seguridad

A fin de proporcionar la seguridad de que los inspectores visuales son calificados (es decir, que han obtenido y mantenido pre-requisitos suficientes), puede ser deseable disponer de personal para la inspección visual formalmente certificado. La certificación es un testimonio de calificación. La American Welding Society ofrece programas para el Inspector Certificado de Soldadura (CWI) y el inspector Certificado Asociado de Soldadura (CAWI). Pueden usarse otros programas para la certificación de inspectores visuales de soldadura.

Los inspectores visuales deberían recibir suficiente adoctrinamiento sobre prácticas de seguridad en la soldadura. Existen muchos riesgos potenciales para la seguridad (electricidad, gases, humos, luz ultravioleta, calor, etc.). Todo personal que trabaja o entra en contacto con el ambiente de la soldadura debería buscar entrenamiento en seguridad en la soldadura

Condiciones de la superficie antes y durante la soldadura

Preparación de la Junta

En una soldadura, la parte más crítica del metal base es aquella área que ha sido preparada para aceptar metal de aporte en alguna forma de junta en el perfil. La importancia de la preparación de la junta antes de soldar jamás puede ser enfatizada en demasía. Por esta razón

el examen visual de la preparación de la junta es de máxima prioridad. Los puntos que deben tomarse en consideración antes de la soldadura, incluyen:

- (1) Angulo de ranura ó bisel
- (2) Apertura de la raíz
- (3) Alineamiento de la junta
- (4) Respaldo (De ser necesario)
- (5) Inserto de consumible
- (6) Limpieza de la junta
- (7) Apuntalado
- (8) Pre-calentamiento

Todos estos factores podrían tener un efecto directo sobre la calidad resultante de la soldadura. Si la preparación es mala, entonces la soldadura será muy probablemente de calidad sub-estándar. Un gran cuidado durante el ensamblaje de la junta puede mejorar enormemente la efectividad de la soldadura. Algunas veces un examen de la junta antes de la soldadura revelará irregularidades dentro de las limitaciones del código, pero se convierten en zonas de preocupación y pueden observarse cuidadosamente durante los pasos posteriores. Por ejemplo, si una junta en T para soldaduras en filete exhibe una apertura excesiva de la raíz, entonces debe aumentarse el tamaño de la soldadura en filete requerida por la cantidad de la presente apertura de la raíz. De manera que, si el inspector sabe que existe esta situación, entonces puede marcarse adecuadamente el dibujo o la junta y la determinación final e interpretar correctamente el cumplimiento (o la deformación) del tamaño de la soldadura.

Inspección después de la soldadura

Mucha gente cree que la inspección visual comienza recién cuando la soldadura ha sido completada. Sin embargo, si todos los pasos anteriormente discutidos han sido tomados antes y durante la soldadura, esta fase final de la inspección visual es fácil de llevar a cabo. Simplemente representa un chequeo de que los pasos tomados han resultado en una soldadura satisfactoria. Algunos de los ítems que requieren atención después de la soldadura son:

- (1) El aspecto final de la soldadura
- (2) El tamaño final de la soldadura
- (3) La longitud de la soldadura
- (4) La exactitud dimensional
- (5) Cantidad de distorsión
- (6) Tratamiento térmico posterior

El propósito básico de la inspección final de la soldadura es asegurar su calidad. Por consiguiente se requiere un examen visual de varias cosas. La mayoría de los códigos y especificaciones describe la extensión de las discontinuidades que son aceptables, y muchas de éstas pueden ocurrir en la superficie de la soldadura completada.

Detalles de la Soldadura en las estructuras navales

Registro

Como en todo tipo de inspección, una vez completada se debe identificar el área defectuosa de alguna manera para asegurar que puede ser localizada y reparada apropiadamente. Están disponibles muchos métodos, de manera que las condiciones específicas podrán dictar el sistema de marcación más efectivo.

Un método comúnmente usado es registrar el tipo, tamaño y ubicación de todos los defectos, para que puedan ser localizados, identificados y reparados.

Más efectivo sea quizás la identificación del área defectuosa marcándola directamente en la parte. Algunas condiciones pueden requerir el uso de ambos métodos. Sin que importe cual de los métodos se use, forma parte de una función muy importante.

Un inspector debe ser capaz de mantener registros adecuados. Los inspectores deben ser capaces de escribir reportes claros y concisos, para que los superiores no tengan dificultades en entender las razones para las decisiones tomadas si posteriormente serán revisadas. Los reportes de inspección deben ser concisos pero suficientemente completos para que sean claros para un lector no familiarizado con el producto

inspeccionado. Al preparar los registros deben incluirse los hechos más básicos, aunque sean bien conocidos y comprendidos al momento de escribirlos, ya que posteriormente quizás no sean recordados tan claramente. De manera que buenos registros no sólo protegen a los inspectores que los escribieron, también ayudan a ajustarse a una política de estándares uniformes.

Conclusiones

- La

Bibliografía e informaciones

- ANSI/AWS B1.11-88

Anexos

Estandares Industriales Típicos

A continuación se da una relación de los estándares usados en la industria de la soldadura para la fabricación y examinación o inspección.

American Welding Society (AWS)

D1.1 Código para la soldadura Estructural Acero

D1.2 Código para la Soldadura Estructural Aluminio

D1.3 Código para la Soldadura Estructural Plancha de Acero

D1.4 Código para la Soldadura Estructural Acero reforzado

American Bureau of Shipping (ABS)

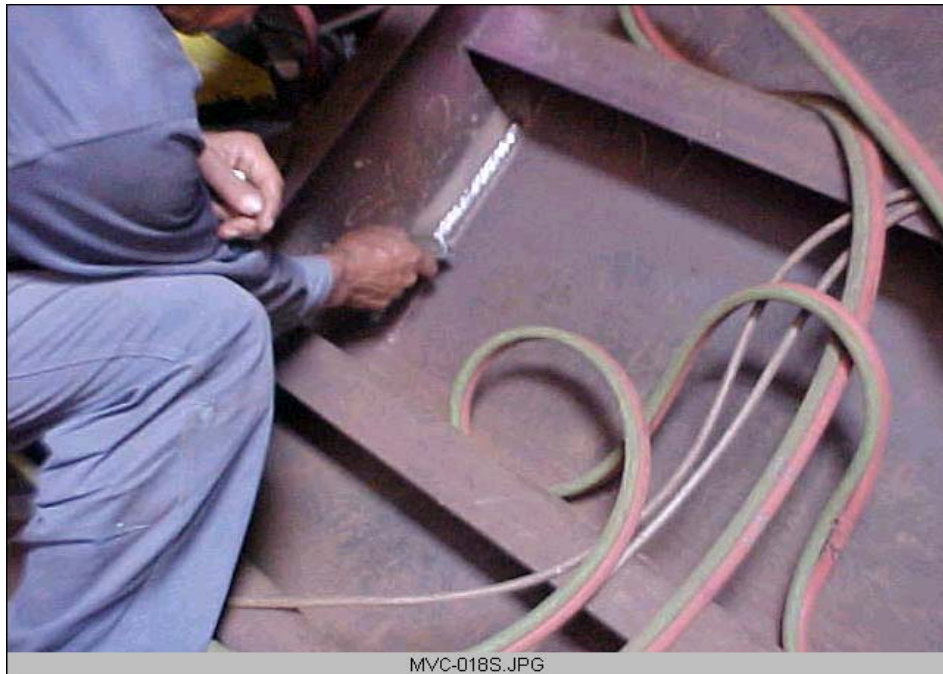
Reglas para la Construcción y Clasificación de buques de Acero, Sección 43.

Figuras o vistas virtuales

Comprobaciones



MVC-011S.JPG



MVC-018S.JPG



Discontinuidades



MVC-015F.JPG



MVC-024F.JPG

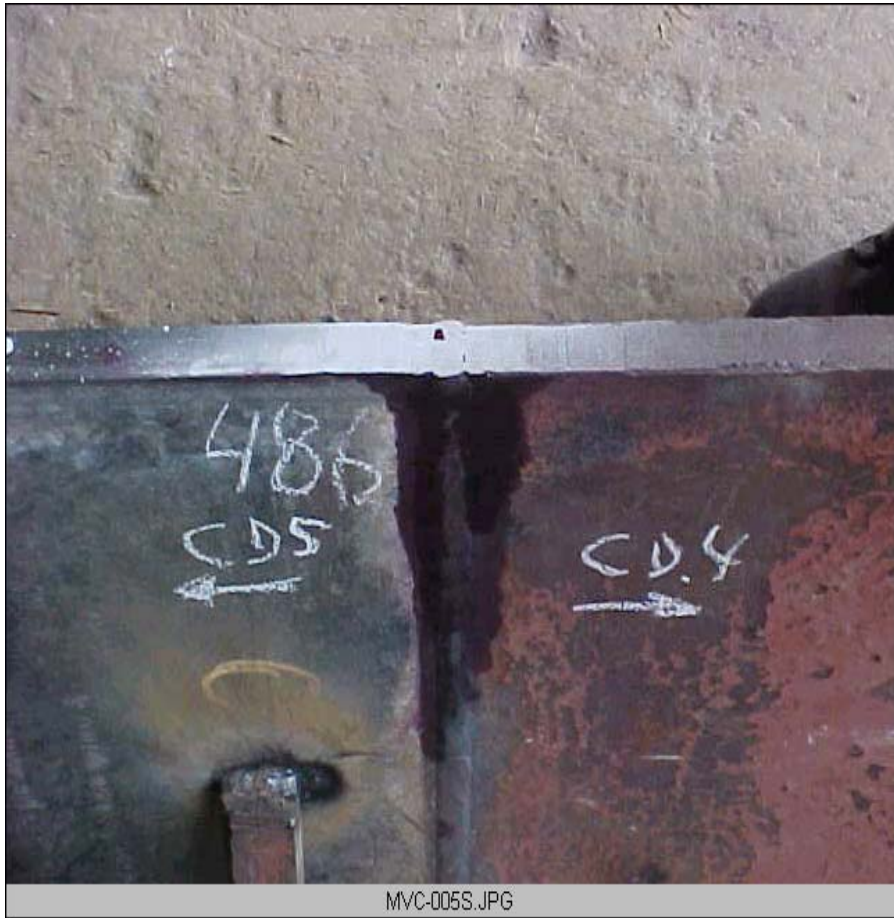
Inspección



MVC-001S.JPG



MVC-002S.JPG



Inspección de tanques



MVC-015S.JPG



MVC-025S.JPG

