

Estudio de la soldabilidad en piezas de gran tamaño de acero 9840 utilizando la soldadura por electrodo recubierto (SMAW)

M. en M. Sergio García Galán

EDIFICIO "D" DEPARTAMENTO INGENIERIA METALURGICA

FACULTAD DE QUIMICA

1.- Introducción:

El proceso de soldadura involucra la unión de dos o más piezas metálicas. El proceso de soldadura de arco eléctrico con electrodo recubierto (SMAW) tiene la peculiaridad de que se realiza con aporte de material mediante la fusión de un electrodo recubierto para aleaciones Cr-Ni-Mo. El factor crítico de este tipo de soldadura es el diseño del pre y post tratamiento que se realiza durante el proceso de soldadura, evitando con esto la formación de precipitados, fases de alta dureza y fisuras por la presencia de esfuerzos residuales.

La clasificación de los aceros al carbono se realiza de acuerdo con la cantidad o contenido de carbono en por ciento [%] del acero en cuestión y se dividen en tres grupos: acero de bajo, medio y alto contenido de carbono.

Los aceros de medio contenido de carbono son aquellos en los cuales el contenido de este elemento en los mismos varía desde 0,3 hasta 0,59%; se consideran que tienen soldabilidad regular o limitada y que necesitan técnicas auxiliares para lograr la calidad de la unión soldada.

En algunos casos con la aplicación de métodos de soldadura especiales se pueden soldar estos aceros y garantizar la unión de ellos, pero siempre con propiedades mecánicas inferiores a los valores esperados para estos materiales.

La soldabilidad de los aceros al carbono está determinada por el contenido de este elemento. El aumento de mayor cantidad de carbono confiere mayor resistencia al acero, pero también incrementa la templeabilidad, lo que hace que, durante la soldadura, aparezcan estructuras de mayor volumen específico que causan tensiones internas con las corrientes de deformaciones y la posibilidad de que surja agrietamiento.

3.- Hipótesis:

El tratamiento de precalentamiento en el proceso de soldadura por arco eléctrico (SMAW) en aceros reduce el riesgo de la formación de fisura en la zona afectada por calor al minimizar la contracción, regulando la velocidad de enfriamiento y minimizar la formación de la martensita y bainita.

4.- Objetivos:

Determinar la soldabilidad metalúrgica del acero 9840 en piezas de colada, realizando la caracterización metalográfica para determinar la sanidad de la soldadura en sus 3 zonas principales

Determinar la soldabilidad por inspección por ultrasonido detectando discontinuidades

Evaluar las propiedades mecánicas de dureza y microdureza para detectar zonas de alta tensión residual.

5.- Metas:

Obtener soldaduras libres de fisuras y poros en probetas de control de colada.

Evaluar las tensiones residuales presentes después del proceso de soldadura en probetas de control.

Realizar la soldadura en la pieza de gran tamaño utilizando las condiciones determinadas en manuales y artículos especializados.

6.- Metodología de trabajo:

Realizar la unión por soldadura SMAW de probetas de acero 9840 de control en estado de colada.

En base al diagrama de “Granville” el cual se indican las condiciones para realizar la soldadura, herramienta útil para definir la necesidad del tratamiento térmico (pre o post soldadura)

En base al diagrama de “Al Schaeffler” Este diagrama fue obtenido por “Al Schaeffler” de manera empírica y permite determinar la estructura de un metal conociendo su composición química empleando las siguientes expresiones: Níquel / Cromo Equivalentes.

En la determinación de la soldabilidad metalúrgica se deben considerar las siguientes factoras, Composición química, (templabilidad), Geometría del elemento en las zonas de soldadura, velocidad de enfriamiento. Espesor.

Se utilizarán líquidos penetrantes para verificar el estado superficial de la soldadura.

Se realizará la inspección de la soldadura mediante ultrasonido.

Se realizarán análisis metalográficos en las diferentes zonas de interés de la soldadura.

Se realizará la evaluación mecánica de la soldadura (doblez y dureza)

Se realizará la soldadura en la pieza de gran tamaño con los parámetros operativos determinados en las probetas de control.

7.- Infraestructura:

Soldadora tipo SMAW.

Horno para calentar las piezas a soldar.

Sierra cinta.

Cortadora de disco abrasivo.

Laboratorio de preparación de muestras.

Kit de líquidos penetrantes.

Equipo de ultrasonido.

Analizador de imágenes.

Microscopio óptico Olympus PMG3.

Maquina universal de ensayos mecánicos.

Durómetros.

8.- Cronograma:

[illegible]

9.- Comentarios adicionales:

Deseable haber cursado las asignaturas: metalurgia de polvos y soldadura, comportamiento mecánico y análisis de fallas.