



Proceso GMAW/MIG

La soldadura GMAW (gas metal arc welding) o Soldadura MIG (metal inert gas) es también conocida como Gas Arco Metal o MAG, donde un arco eléctrico es mantenido entre un alambre sólido que funciona como electrodo continuo y la pieza de trabajo. El arco y la soldadura fundida son protegidos por un chorro de gas inerte o activo. El proceso puede ser usado en la mayoría de los metales y la gama de alambres en diferentes aleaciones y aplicaciones es casi infinita.

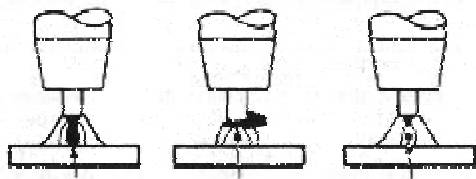
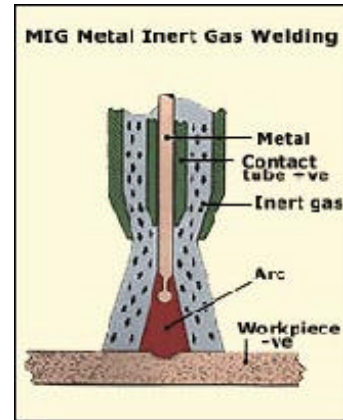
La soldadura Mig es inherentemente más productiva que la MMA (Soldadura de arco manual), donde las pérdidas de productividad ocurren cada vez que el soldador se detiene para reemplazar el electrodo consumido. En la soldadura de arco manual también es notable la pérdida cuando el restante de el electrodo que es sujetado por el porta electrodo es tirado a la basura, (en algunos casos es reciclado).

Por cada Kilogramo de varilla de electrodo cubierto comprado, solamente al rededor del 65% es aprovechado como parte de la soldadura (el resto es tirado a la basura o solo en algunos casos reciclado). El uso de alambre sólido y el alambre tubular ha incrementado la eficiencia entre 80-95% a los procesos de soldadura.

El proceso MIG opera en D.C. (corriente directa) usualmente con el alambre como electrodo positivo. Esto es conocido como "Polaridad Negativa" (reverse polarity), La "Polaridad Positiva" (straight polarity) es raramente usada por su poca transferencia de metal de aporte desde el alambre hacia la pieza de trabajo. Las corrientes de soldadura varían desde unos 50 Amperios hasta 600 Amperios en muchos casos en voltajes de 15V hasta 32V, un arco auto-estabilizado es obtenido con el uso de un sistema de fuente de poder de potencial constante (voltaje constante) y una alimentación constante del alambre.

Continuos desarrollos al proceso de soldadura MIG lo han convertido en un proceso aplicable a todos los metales comercialmente importantes como el acero, aluminio, acero inoxidable, cobre y algunos otros. Materiales por encima de 0.076 mm (.030-in) de espesor pueden ser soldados en cualquier posición, incluyendo "de piso", vertical y sobre cabeza.

Es muy simple escoger el equipo, el alambre o electrodo, el gas de la aplicación y las condiciones óptimas para producir soldaduras de alta calidad a muy bajo costo.



Corto circuito Globular Rociado (Spray)

El proceso básico MIG incluye tres técnicas muy distintas: Transferencia por "Corto Circuito", transferencia "Globular" y la transferencia de "Arco Rociado (Spray Arc)". Estas técnicas describen la manera en la cual el metal es transferido desde el alambre hasta la soldadura fundida.

En la transferencia por corto circuito, también conocido como "Arco Corto", "Transferencia espesa" y "Micro Wire", la transferencia del metal ocurre cuando un corto circuito eléctrico es establecido, esto ocurre cuando el metal en la punta del alambre hace contacto con la soldadura fundida.

En la transferencia por rociado (spray arc) diminutas gotas de metal fundido llamadas "Moltens" son arrancadas de la punta del alambre y proyectadas por la fuerza electromagnética hacia la soldadura fundida.

En la transferencia globular el proceso ocurre cuando las gotas del metal fundido son lo suficientemente grandes para caer por la influencia de la fuerza de gravedad.

Los factores que determinan la manera en que los metales son transferidos son la corriente de soldadura, el diámetro del alambre, la distancia del arco (voltaje), las características de la fuente de poder y el gas utilizado en el proceso.

La soldadura MIG es un proceso versátil, con el cual se puede depositar soldadura a un rango muy alto y en cualquier posición.

El proceso es ampliamente usado en láminas de acero de bajo y mediano calibre de fabricación y sobre estructuras de aleación de aluminio particularmente donde existe un alto requerimiento de trabajo manual o trabajo de soldador.

Desde su aparición en el mundo de la soldadura, todas las agencias de regulación y clasificación de los metales de aporte tomaron muy en serio este proceso y la creación de su propio código de clasificación fue indispensable, en el caso de la Sociedad Americana de Soldadura AWS, se crearon dos códigos por separado, uno para las aleaciones de bajo contenido de Carbono o también conocido como acero dulce y uno para las aleaciones de alto contenido de Carbono o donde la composición química final de el material aportado fuera cambiada de forma dramática.

Clasificación AWS para los metales de aporte de la especificación A5.18

Electrodos de acero al carbono para soldadura de arco protegida por gas"

ER - XX S - X
(1) (2) (3) (4)

(1) Las primeras dos letras lo identifican como alambre o varilla desnudas

(3) Sólido

(2) Fuerza tensil X 1000 PSI

(4) Composición química del alambre

Clasificación AWS para los metales de aporte de la especificación A5.28

Electrodos de acero al carbono para soldadura de arco protegida por gas"

ER - XXX S - XXX
(1) (2) (3) (4)

(1) Las primeras dos letras lo identifican como alambre o varilla desnudas

(3) La letra intermedia indica su estado físico Sólido

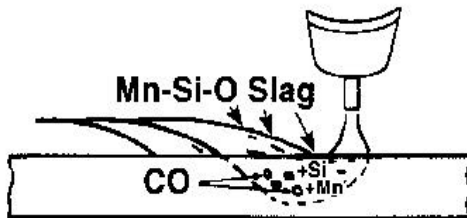
(2) Los tres primeros números indican la Fuerza tensil X 1000 PSI

(4) Los últimos tres dígitos indican la Composición química del alambre

Lo que determina la ejecucion correcta de este proceso es:

- La fluides de la soldadura fundida.
- La forma del cordon de la soldadura y sus bordes.
- La chispa o salpicaduras que genera (Spatter).

Un buen procedimiento de soldadura esta caracterizado por la poca presencia de porosidad, buena fusion, y una terminacion libre de grietas o quebrajamientos.



La Porosidad, es una de las causas mas frecuentemente citadas de una soldadura pobremente ejecutada, es causada por el exceso de oxígeno de la atmosfera, creada por el gas usado en el proceso y cualquier contaminacion en el metal base, que, combinado con el carbon en el metal soldado forma diminutas burbujas de monóxido de carbono (CO). Algunas de estas burbujas de CO pueden quedar atrapadas en la soldadura fundida despues que se enfria y se convierten en poros mejor conocidos como porosidad.

Tipicamente el proceso MIG es reconocido como un proceso de muy poca deposicion de Hidrogeno. Factores como la humedad en el gas protector, condiciones atmosfericas y las condiciones del metal a ser soldado podrian tener una variacion en el grado de efecto adverso sobre el Hidrogeno difusible en el material depositado.

El Control de la Porosidad

Una suficiente desoxidacion del cordon de soldadura es necesaria para minimizar la formacion de monóxido de carbono CO y por consiguiente la porosidad. Para lograr esto, Algunos fabricantes han desarrollado alambres que contienen elementos con los cuales el oxígeno se combina preferentemente al carbon para formar escoria inofensivas. Estos elementos, llamados desoxidantes, son manganeso (Mn), silicon (Si), titanio (Ti), aluminio (Al), y zirconio (Zr).

Aluminio, titanio y zirconio son los desoxidantes mas poderosos, quizas cinco veces mas efectivos que el manganeso y el silicon, no obstante estos ultimos dos elementos afectan de manera especial el proceso y por eso son ampliamente utilizados, las cantidades de manganeso podrian variar desde 1.10% hasta 1.58% y en el caso del silicon desde un 0.52% hasta 0.87%.

Importancia de la Fluides

La fluides de la soldadura fundida en el cordon de soldadura es muy importante por varias razones. Cuando la soldadura fundida es suficientemente fluyente, mientras esta en su estado liquido, tiende a moverse sola llenando los espacios hasta los bordes produciendo una forma rasa, con formas mas gentiles especialmente en las soldaduras de filetes. Esto es muy importante para las soldaduras de corto circuito de multi-paso, donde un defecto de "carencia de fusion" puede ocurrir si la forma en los pasos iniciales es pobre. Soldaduras rasas bien moldeadas son tambien bien apreciadas cuando la apariencia es una de las principales preocupaciones y donde el uso de esmeriles sea necesario para llegar a cumplir los requerimientos del trabajo.

Precaucion: Excesiva fluides podria generar problemas en la ejecucion de la soldadura en ciertas posiciones o haciendo soldaduras sobre filetes concavos horizontales.

Influencia del Gas y el Arco de la Soldadura

El uso de Anhidrido Carbonico (CO₂) causa mas turbulencias ent la transferencia de el metal del alambre a el metal base con la tendencia a crear cordones de soldadura mas abultados y un alto incremento de las salpicaduras.

Las mezclas de gases con bases de Argon (Ar) proveen transferencias de metales mas estables y uniformes, buena forma del cordon de soldadura y las salpicaduras son reducidas al minimo, ademas de un rango mas bajo en la generacion de humo.

El incremento en el Voltaje del arco tiende a incrementar la fluides, haciendo las soldaduras mas rasas, afectando la penetracion de los bordes y generando mas salpicaduras, Los voltajes mas altos reducen considerablemente la penetracion y podrian causar la perdida de elementos que forman parte de la aleacion.