



Soldadura MIG del aluminio

Ajuste del equipo y técnicas de soldadura

EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, LAS ERICTAS **NORMAS ANTICONTAMINANTES** HAN OBLIGADO A LOS FABRICANTES DE AUTOMÓVILES A REDUCIR NOTABLEMENTE LAS EMISIONES DE SUS VEHÍCULOS. ESTA REDUCCIÓN, EN BUENA MEDIDA, SE HA CONSEGUIDO POR LA OPTIMIZACIÓN DE LOS MOTORES Y POR LA **REDUCCIÓN DEL PESO** TOTAL DEL VEHÍCULO. EN ESTA LÍNEA, HAY FABRICANTES QUE HAN APOSTADO POR LA INCORPORACIÓN DE MATERIALES MÁS **LIGEROS** COMO EL **ALUMINIO**; ALGUNOS, INCLUSO, FABRICAN LA CARROCERÍA COMPLETA EN ESTE MATERIAL



Por Juan S. Montes
Hernández

El aluminio y sus aleaciones pueden unirse, como otros metales, mediante la soldadura MIG. Las características y propiedades del aluminio van a condicionar dicho proceso, observándose algunas diferencias con respecto a la soldadura sobre chapa de acero. El profesional de la reparación debe conocer dichas particularidades y su influencia en las técnicas de soldadura para conseguir uniones con el acabado y la calidad requeridas.

Los **factores** que más influyen en la soldadura MIG del aluminio son los siguientes:

- **Oxidación:** El contacto del aluminio con el oxígeno del aire genera, rápidamente, una capa de oxidación denominada *alúmina*. Esta capa de óxido influye directamente en el proceso de soldadura, ya que su punto de fusión es tres veces más alto que el del propio aluminio, por lo que es necesario eliminarla con un cepillo

de acero inoxidable antes de comenzar la soldadura.

- **Conductividad térmica:** El aluminio posee una conductividad térmica unas cuatro veces superior a la del acero. Esta característica hace que el aluminio sea muy sensible a las fluctuaciones de calor en los procesos de soldadura, de forma que hay que emplear mayor tensión y, en muchos casos, será necesario atemperar la pieza.



■ **Dilatación:** El aluminio, al calentarse, se dilata el doble que el acero, produciéndose deformaciones de la pieza a medida que soldamos la unión. Para evitar la separación de la junta será necesario dar un punteado previo.

Acero y aluminio

Dado que el acero es el material mayoritario en la carrocería del automóvil y la soldadura MIG es una técnica también habitual en los procesos de reparación, las principales diferencias derivadas de la soldadura de ambos materiales son:

- Como material de aportación ha de utilizarse una aleación de aluminio.
- El gas de protección será siempre inerte: argón, helio o mezcla de ambos. Su caudal será superior que el de la soldadura sobre acero.
- La alimentación del hilo es una operación más delicada, se trata de un material más blando y de menor resistencia mecánica. La tensión del hilo ha de ser lo suficientemente baja para evitar deformaciones o roturas, pero lo suficientemente alta para motivar una alimentación constante del hilo.
- Cuando se suelde aluminio, la pistola se mantendrá más vertical, inclinándose sólo entre 5 y 15° sobre la perpendicular, en la dirección de la soldadura.
- El desplazamiento de la antorcha se realizará por empuje, nunca por arrastre.
- El aluminio no cambia de color con la temperatura, por lo que no es posible determinar el punto exacto en que comenzará a fundirse.
- La limpieza de la zona a soldar es muy importante, debiéndose eliminar restos de suciedad, grasas, óxido superficial de aluminio, etc.

Ajuste del equipo para la soldadura MIG

Si bien algunos distribuidores ofrecen equipos específicos, generalmente con tecnología *inverter*, para la soldadura de aluminio es posible utilizar el mismo equipo que para la soldadura MIG del acero, con una serie de modificaciones:

■ Unidad de alimentación de hilo

La alimentación de hilo es, probablemente, el principal problema cuando se adapta el equipo para soldar aluminio, siendo éste un apartado mucho más delicado que en el caso del acero.



▶ Atemperado previo de la pieza

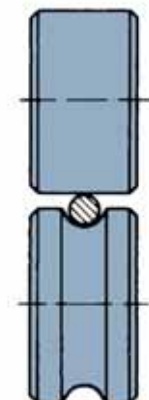
El hilo de aluminio es más blando y, por ello, más susceptible de deformaciones y roturas. Por este motivo, se requiere una mayor atención para la regulación y ajuste en la alimentación del hilo.

Los principales problemas que nos podemos encontrar son una alimentación irregular, interrupciones en la misma o la fusión del hilo dentro de la boquilla de contacto, lo que supone interrupciones y pérdidas de tiempo considerables.

Para evitar estos inconvenientes hay que tener presente las siguientes recomendaciones:

- No es necesario frenar el carrete del hilo, ya que su peso no es suficiente para que se devane cuando se detiene la soldadura.
- El rodillo guía ha de tener un canal en forma de U sin contornos o rebordes en arista viva; podrían provocar marcas en el hilo, que interrumpirían su alimentación.

▶ Rodillo guía para el hilo de aluminio, de sección semicircular



PARA LA SOLDADURA DEL ALUMINIO ES POSIBLE UTILIZAR EL MISMO EQUIPO QUE PARA EL ACERO, MODIFICÁNDOLO CONVENIENTEMENTE



▸ Ajuste de la presión de los rodillos



▸ Boquilla de contacto de 1,2 mm

- La presión del rodillo de arrastre ha de ser suficiente para proporcionar una alimentación homogénea y sin interrupciones; presiones excesivas pueden originar deformaciones en el hilo e incrementar la fricción de arrastre a lo largo de la camisa y de la boquilla de contacto.
- La camisa por la que circula el hilo en el interior de la manguera no ha de ser metálica, como para la soldadura de acero, sino de material plástico, nylon, teflón o fibra de carbono con sesga de contacto de cobre o latón. Ésta presenta un bajo coeficiente de rozamiento, que evita la abrasión del hilo, facilitando su deslizamiento.

En la soldadura del aluminio puede emplearse un sistema de alimentación por *empuje* (los rodillos están situados próximos a la bobina de hilo), por *arrastre* (los rodillos están situados en la propia pistola) o mixtos *empuje-arrastre* (se dispone de un doble juego de rodillos, unos próximos a la bobina y otros en la pistola). La recomendación de un sistema u otro dependerá del tipo de aplicación y de la distancia de alimentación. Por ejemplo, el sistema de empuje se empleará para hilos de alta resistencia o para diámetros de hilo grande y la distancia máxima de la bobina a la pistola no superará los tres metros. El sistema de arrastre será válido para todo lo contrario y el mixto, más versátil, para todo tipo de aplicaciones y diámetros.

Otra solución al problema de la limitación de la longitud de la manguera son las pistolas *Spool Gun*, que incorporan el carrete y el sistema de arrastre en la propia pistola.

■ Boquilla de contacto

La calidad y el diámetro interior de la boquilla de contacto son factores críticos. Normalmente, se recomienda trabajar con una boquilla de diámetro superior al diámetro del hilo, facilitándose su deslizamiento; es decir, si se utiliza hilo de 1,0 mm se ha de emplear la boquilla de 1,2 mm.

■ Consumibles en la soldadura MIG del aluminio

Los consumibles empleados en la soldadura MIG de aluminio son el material de aportación y el gas de protección. El material de aportación deberá ser una aleación de aluminio lo más parecida al material base que se quiere soldar. Los tipos de aleaciones más empleados en la fabricación de carrocerías son los de las series 5000 (Al-Mg) y 6000 (Al-Mg-Si), utilizándose de forma general aleaciones de AlMg3 y AlSi5 como materiales de aportación.



▸ Antorcha dotada de sistema de arrastre de hilo

El hilo de 1,0 mm de diámetro es el más empleado.

El gas utilizado generalmente en la soldadura del aluminio es el argón; su acción de limpieza es mayor, dando lugar a un cordón ancho y de poca penetración, muy adecuado para la soldadura de pequeños espesores, como los que nos encontramos en los paneles exteriores de la carrocería de aluminio.

Ejecución de la soldadura

Por último, y una vez preparado el equipo y la junta, conviene tener presentes las siguientes recomendaciones:

- Realizar un precalentamiento de la zona de trabajo para evitar que se abran fisuras en la soldadura. La temperatura de precalentamiento no debe exceder de 120 °C, por lo que se aconseja utilizar indicadores de temperatura para controlarla.

- Para ejecutar la soldadura, la antorcha se coloca de modo que su inclinación lateral respecto al cordón sea de 90° (y con relación al sentido de desplazamiento estará entre 5° y 15° hacia atrás).

Su distancia a la pieza de trabajo estará entre 8 y 15 mm.

- El desplazamiento de la antorcha se realizará mediante la técnica de empuje, dejando el cordón hacia atrás. Con ello se consigue que el arco vaya dirigido hacia la zona no fundida, precalentando el metal a soldar, aumentando el efecto de limpieza del arco y mejorando la protección del gas.

- Para el desplazamiento de la antorcha se ha de hacer valer el lema de "caliente y rápido". La alta conductividad térmica del aluminio requiere el uso de mayores intensidades en el arco y de velocidades de soldadura rápidas. Si la velocidad de soldadura fuese pequeña se corre el

riesgo de perforar las chapas cuando se trabajase sobre espesores pequeños. Asimismo, la velocidad de desplazamiento ha de ser constante para generar soldaduras uniformes.

- Al finalizar la soldadura se ha de mantener la antorcha sobre el cordón hasta que haya dejado de salir el gas; de este modo, se garantiza la protección del cordón.

Protección y seguridad

En la soldadura MIG del aluminio están presentes todos los riesgos de la soldadura sobre acero, tanto debidos a los equipos como a las técnicas. Por esta razón, todas las medidas de protección y seguridad indicadas para la soldadura MIG de acero han de ser respetados para la soldadura del aluminio. Ahora bien, existen una serie de factores relacionados con la emisión de radiaciones y de gases y vapores fundamentalmente, en los que sí tienen una marcada influencia las propiedades y características del aluminio.

Quemaduras

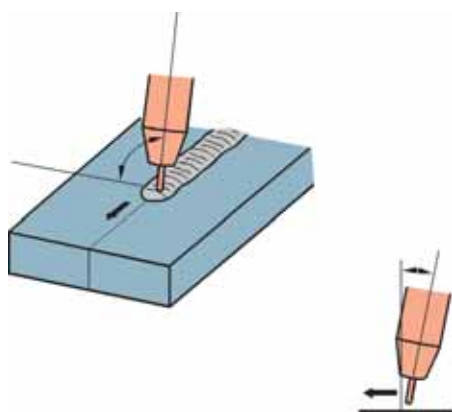
Los riesgos de quemaduras en un proceso de soldadura pueden ser debidos a diferentes agentes, entre ellos, al calor radiante; este riesgo se ve acentuado en la soldadura del aluminio, debido a su gran poder radiante. Por ello, se hace necesario el empleo de ropa y guantes apropiados.

Radiaciones

El arco de soldadura emite radiación infrarroja y ultravioleta, que puede llegar a ser totalmente activa, debido a la buena reflexión del aluminio. Este puede llegar a reflejar hasta el 90% de la radiación, causando daños en partes del cuerpo no protegidas.

El factor de protección del cristal inactivo no debe ser inferior al 10 y hasta el 13, siendo, por lo tanto, más oscuros que los utilizados para la soldadura del acero ■

► Posicionamiento de la antorcha



LOS RIESGOS

RELACIONADOS CON

LA EMISIÓN DE

RADIACIONES, GASES

Y VAPORES MERECE

ESPECIAL ATENCIÓN



PARA SABER MÁS

Área de Carrocería
carrocena@cesvimap.com

Elementos Fijos. CESVIMAP. 2011

Reparación de carrocerías de automóviles.
CESVIMAP. 2009

Cesviteca, biblioteca multimedia de CESVIMAP
www.cesvimap.com

www.revistacesvimap.com