

2

Mecanismos de la transferencia del metal aportado (tipos de arco)

2.1 Introducción

En todos los procesos de soldeo por arco, es muy importante el método de transferencia del metal que se aporta al baño de fusión. En los otros procesos, este mecanismo depende del fabricante de los consumibles o del equipo, en todo caso, no existe la posibilidad de selección, como en el proceso MIG-MAG.

La transferencia del electrodo o alambre al baño de fusión a través del arco puede realizarse básicamente de cuatro formas:

- **En cortocircuito o arco corto:** el metal se transfiere del electrodo a la pieza cuando el electrodo contacta con el metal fundido depositado por soldadura.
- **Transferencia globular o arco de transición:** en forma de grandes gotas, sin control, de tamaño mayor que el alambre/electrodo, que caen al baño de fusión por su propio peso.
- **Transferencia en spray:** se desprenden pequeñas gotas del alambre y se desplazan a través del arco hasta llegar a la pieza.
- **Transferencia por arco pulsado:** es un modo de transferencia en forma de gruesas gotas que se producen en impulsos controlados y regularmente espaciados. En la actualidad, se ha desarrollado una variable de este tipo de transferencia, denominada doble pulsado, que establece un diferencial entre la pulsación y la energía de base, proporcionando una disminución del calor aportado y un mejor control en la deposición de la gota.

El tipo de transferencia depende del gas de protección, de la intensidad y de la tensión del soldeo. Tiene una gran importancia conocer el mecanismo del tiempo de formación de la gota. El proceso y las causas del desprendimiento de la gota que se forma en la punta del hilo es denominado efecto "Pinch" o de pinzamiento.

2.2 Efecto del tiempo de formación de la gota

En el proceso de formación de la gota intervienen los siguientes factores:

- Ratio de velocidad de salida de hilo.
- Amperaje y voltaje.
- Diámetro y la aleación del hilo.
- Gas de protección.

- Distancia de la salida de hilo libre (Stick-out).

A continuación, en la figura 2.1, exponemos un ejemplo de formación de gotas en diferentes tiempos y con diferentes salidas de hilo.

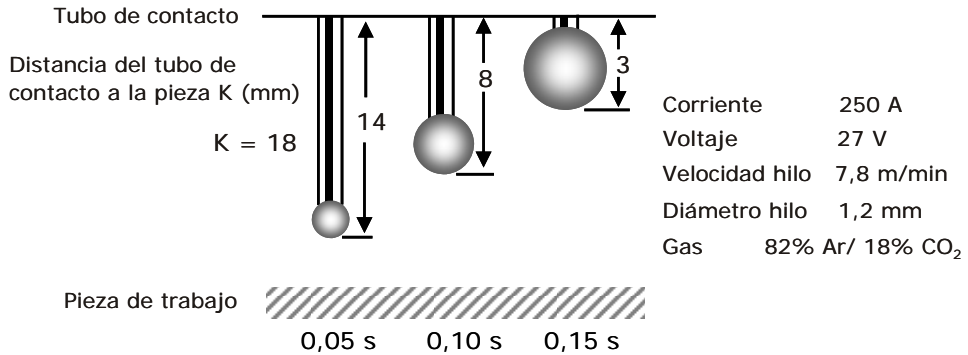


Fig. 2.1 Formación de la gota

Dependiendo del tamaño de gota que tengamos al interrumpir el proceso de soldeo, tendremos en cuenta la necesidad de eliminar dicha gota para evitar las fuertes salpicaduras que se pueden originar al arranque del siguiente cordón de soldadura.

2.3 Efecto de pinzamiento "Pinch"

La fuerza y efecto "Pinch" es la fuerza electromotriz que tiende a cortar y separar la parte del hilo que, por efecto del calor está ya en estado líquido, de la parte en estado sólido. Este fenómeno se expresa según las fórmulas siguientes de acuerdo con la figura 2.2, expuesta a continuación:

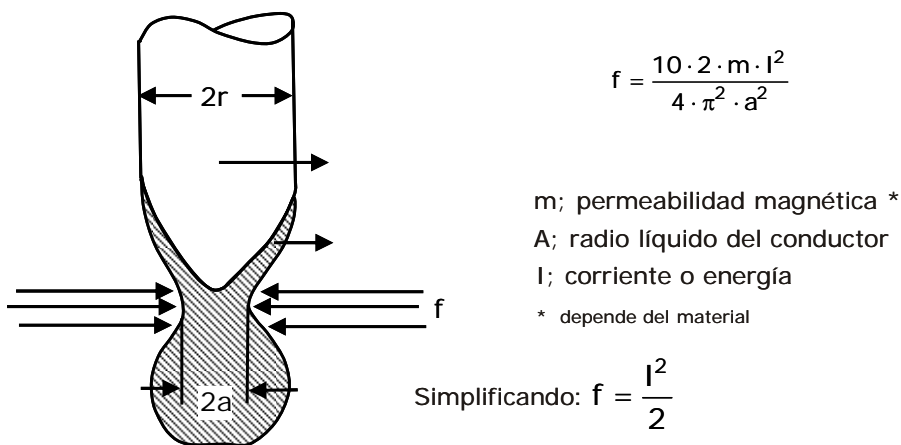


Fig. 2.2 Fuerza y efecto "Pinch"

Se tendrá en cuenta, de acuerdo con esta fórmula, que para diferentes materiales de aportación, tendremos una variación del efecto "Pinch", debido a la diferente permeabilidad magnética y podrá generarse un radio diferente del líquido conductor debido a las diferencias de temperaturas del punto de fusión.

De acuerdo con la fórmula simplificada (con las reservas propias de una simplificación), se deduce que, según sea la "Intensidad" de la corriente, se obtendrán diferentes tipos de modo de transferencia de arco, con excepción del arco pulsado en las modernas fuentes de energía (inversores). Consideraremos conjuntamente los voltios con los amperios y, por tanto, se introduce un nuevo criterio, la energía.

En cada uno de los casos de transferencia de arco, estableceremos su relación con el efecto "Pinch".

2.4 Arco corto o cortocircuito

La transferencia por cortocircuito, que es la más empleada, se produce por contacto del alambre con baño de fusión produciendo un cortocircuito, ya que la fuerza electromotriz no es suficiente para que se produzca el desprendimiento (efecto "Pinch") de la gota que se forma en el extremo del hilo (figura 2.3). Se obtiene este tipo de transferencia cuando la intensidad y la tensión de soldeo son bajas. Dados sus bajos parámetros, se emplea en soldaduras posicionales, en el soldeo de espesores delgados o cuando la separación en la raíz es excesiva.

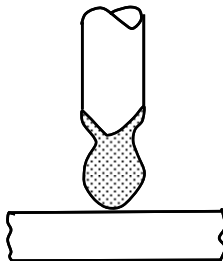


Fig. 2.3 Gota en extremo de hilo

Parámetros típicos: Voltaje 16 a 22 V; intensidad 50 a 150 A. Se reconoce porque el arco es corto, suele haber proyecciones y emite un ruido característico de repiqueteo continuado.

A continuación, en la figura 2.4, se ofrece una representación esquemática de la transferencia en cortocircuito en función de voltaje, amperaje y tiempo.