
Aceros SISA



SERVICIO INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

ELECTROEROSIÓN DE ACEROS GRADO HERRAMIENTA

El proceso de Electroerosión - Mecanizado por Descarga Eléctrica - (EDM por sus siglas en inglés), se ha utilizado por varios años para producir punzones, matrices, insertos, dados, moldes y una gran variedad de diferentes herramientas. Es un método eficiente y económico para producir una herramienta muy cercana a su medida final. Es un proceso que involucra descargas eléctricas entre un ánodo (de grafito o cobre) y un cátodo (el material de donde se produce la herramienta). El ánodo puede ser de alambre (también llamado hilo) para cortar una herramienta o pieza, o puede ser de grafito sólido para formar un contorno o forma en una pieza. El proceso se lleva a cabo en un medio líquido dieléctrico. El líquido es ionizado durante las descargas eléctricas. Los iones con carga positiva chocan contra el cátodo, causando que la temperatura se incremente en la superficie de la pieza. La alta temperatura causa que el acero se funda o vaporice. Las descargas eléctricas son controladas por computadora para que el fundido de la pieza alrededor del ánodo ocurra lo más uniformemente posible, los residuos se solidifican al contacto con el dieléctrico y son arrastrados por el mismo dieléctrico.

Problemas más comunes encontrados con el proceso de electroerosión

Desviación o rotura del hilo;

La desviación o rotura del hilo normalmente ocurre cuando el hilo se topa con inclusiones no metálicas de suficiente tamaño (contenidas en el acero), que no conducen la descarga eléctrica. Esto previene que el hilo continúe su recorrido programado de corte. Ya que los aceros SISA-MET® de metalurgia en polvo son materiales fundidos al aire, no es posible garantizar absolutamente que algunas inclusiones aisladas puedan ser encontradas. Sin embargo, hoy en día se han logrado avances considerables para controlar y reducir el contenido de las inclusiones no metálicas en los aceros de metalurgia en polvo, para mantenerlas a niveles aceptablemente bajos. Estos avances junto con el desarrollo de técnicas más modernas de electroerosión, han reducido considerablemente la incidencia o probabilidad de desviación o rotura del hilo durante el proceso.

Corrosión por picadura;

La corrosión por picadura sobre o a lado de la superficie cortada por electroerosión puede ser atribuida a contaminación o por una inadecuada penetración/arrastre del líquido dieléctrico. Se manifiesta como picaduras en forma esférica sobre un área de la herramienta en vez de picaduras aisladas que pueden ser indicativas de inclusiones individuales. Las aleaciones de alto cromo pueden ser menos propensas al ataque corrosivo, pero la solución adecuada al problema es asegurar que el electrolito sea correctamente aplicado y mantenido.

Fractura o deformación de la herramienta ya sea durante o después de la electroerosión;

La fractura o deformación de la herramienta durante o después de la electroerosión es generalmente debido a tensiones excesivas residuales presentes en la herramienta, causadas por el proceso original de tratamiento térmico. Esta acumulación de tensión residual es un problema particular con los aceros tipo A2 y D2, que normalmente son revenidos a bajas temperaturas para lograr las durezas de 60-62 HRC (son las recomendadas normalmente para aplicaciones de trabajo en frío y para matrices). Los revenidos a temperaturas bajas, pueden dejar tensiones residuales en la microestructura templada. En cambio, revenir a temperaturas altas es óptimo para relevar las tensiones completamente; en el caso de que la dureza menor obtenida pueda ser utilizada. Este problema puede ser corregido llevando a cabo un ciclo de tratamiento térmico inicial que incorpore una temperatura de revenido lo suficientemente alta para relevar o liberar las tensiones completamente antes del corte por electroerosión. Para los aceros SISA-MET® de metalurgia en polvo, generalmente recomendamos una temperatura mínima de revenido de 550°C. Para los aceros como el A2 y D2, que son propensos a la austenita retenida, un tratamiento criogénico seguido de un revenido puede asegurar una completa transformación a estructura martensítica antes de la electroerosión.

Capas en la superficie afectadas por la temperatura (Capa Blanca);

Otra causa de fractura después de la electroerosión es una excesiva formación de la capa blanca así como capas afectadas por la temperatura en la superficie cortada por electroerosión. Debido a la alta temperatura abrupta a la cual es sometida la superficie de corte, el acero sufre unos cambios metalúrgicos interesantes. El acero fundido que se enfría muy rápidamente para lograr ser removido por el líquido dieléctrico, se re-solidifica en la superficie del acero. Esto forma glóbulos de material solidificado. Justo debajo de esta capa, se le llama la capa re-solidificada o capa blanca. Esta capa se ha calentado a temperaturas muy altas, hasta alcanzar un estado fundido la cual es posteriormente enfriada rápidamente.

ELECTROEROSIÓN DE ACEROS GRADO HERRAMIENTA

Este rápido calentamiento y enfriamiento forma una superficie sumamente frágil la cual es altamente susceptible a crear micro-fisuras. Por debajo de esta capa blanca, existe una capa que fue calentada y enfriada más lentamente que la capa anterior. Esta capa estará re-templada ya que la temperatura alcanzada será superior a la temperatura de austenización para formar martensita al enfriarse. Como esta capa no ha sido revenida, también es muy dura y frágil. Por debajo de esta capa re-templada, existirá una región donde la temperatura no ha sido lo suficientemente alta para re-templar el acero pero si lo suficientemente alta para revenir el material. Este efecto naturalmente estará disminuyendo conforme se adentra al núcleo del material.

Esta zona afectada por el calor, varía en profundidad debido a diferentes factores. Una electroerosión brusca, causará una mayor zona afectada por el calor comparado con una electroerosión fina de acabado. También, la zona afectada por el calor es directamente proporcional a la cantidad de corriente utilizada en el proceso de electroerosión. Una electroerosión fina de acabado, generalmente utiliza una corriente menor, con una mayor frecuencia.

Acabado superficial y relevado de esfuerzos;

Precauciones pueden ser tomadas para minimizar la posibilidad de fractura después del corte con hilo. Remover la zona afectada por el calor o la capa blanca; rectificando, lapeando o puliendo a mano es la mejor precaución para resolver el problema. En caso de que esto no sea posible, se recomienda llevar a cabo un relevado de esfuerzos (revenido adicional) después del proceso de electroerosión utilizando 15 a 30°C por debajo de la temperatura original de revenido. Esto reviene la zona afectada por el calor durante el proceso de electroerosión sin afectar la zona base. Se deben tener en cuenta los riesgos potenciales que conlleva el proceso de electroerosión de aceros de alta aleación y las precauciones que se pueden tomar para minimizar estos riesgos. Cuando un tratamiento térmico adecuado es utilizado así como los cuidados en cada paso son seguidos, nuestros aceros y los herramientas de nuestros clientes ofrecen un desempeño mejor y más predecible.



Servicio Industrial, S.A. de C.V.

www.acerosisa.com.mx

***Aceros Especiales Grados Herramienta y Maquinaria
Aceros SISA-MET® de Metalurgia en Polvo (PM)
Piezas Industriales Forjadas***

Ciudad de México: Naranjos 6 - Col. San Francisco Cuautlalpan, Naucalpan - cp 53569, Estado de México
Tel - (55) 5576-4011 Fax - (55) 5576-4997 sisa@sisa1.com.mx

Monterrey: Guerrero Norte 4120 - Col. del Norte, Monterrey - cp 64500, Nuevo León
Tel - (81) 8351-7220 Fax - (81) 8351-2981 sisamty@sisa1.com.mx