

Tenifer® 5

Tratamiento de herramientas en acero trabajo en caliente

Herramientas de extrusión, forja e inyección a presión fabricadas en acero trabajo en caliente pueden ser tratadas bajo el proceso Tenifer® tan fácilmente como aceros de herramientas y estructurales de baja o alta aleación. El tiempo de tratamiento para las herramientas que deben estar bien precalentadas y totalmente terminadas, depende primeramente de su forma. Herramientas con esquinas afiladas o secciones delgadas son nitruradas de 30 a 60 minutos, perfiles menos sensibles hasta 2 horas.

Debido al alto contenido de aleantes, la conductividad térmica de los aceros trabajo en caliente es pobre, por lo que son susceptibles de fisurarse si son enfriados muy rápidamente.

Por esta razón, después del tratamiento Tenifer®, las herramientas deben ser enfriadas en un baño salino AB1 a 350°C. En casos especiales, para evitar manchas y corrosión, un enfriamiento intermedio en aceite (aprox. 0.5 minutos/10 mm de espesor de pared) es posible si un baño AB1 no está disponible.

Después del tratamiento Tenifer®, las herramientas están listas para su uso. Pulido o lapeado de cualquier modo es posible. La dureza a una temperatura de revenido de 600°C debe ser el factor determinante cuando se seleccione el acero de trabajo en caliente para herramientas que van a ser tratadas bajo el proceso Tenifer®.

La tabla 1 muestra aceros trabajo en caliente y sus respectivas durezas del núcleo después de haber sido revenidos 6 horas a 600°C.

| Material AISI | Material No. | Dureza después Revenido (N/mm ²) | Conductividad Térmica $\frac{\text{cal}}{\text{s}^\circ\text{C mm}}$ |
|---------------|--------------|--|--|
| H11 | 1.2343 | ≈1600 | 0.081 |
| H10 | 1.2365 | ≈1700 | 0.076 |
| | 1.2567 | ≈1650 | 0.065 |
| H21 | 1.2581 | ≈1750 | 0.057 |
| H12 | 1.2606 | ≈1650 | ≈0.08 |

Tabla 1 Dureza después del revenido y conductividad térmica de varios aceros trabajo en caliente.

La dureza superficial de aceros trabajo en caliente tratados bajo el proceso Tenifer® es HV1 = 8000 N/mm² y superiores, que es atribuible al alto porcentaje de elementos formadores de nitruros tales como Cr, W y V.

1. Extrusión

El material es extruido a través del perfil del dado a alta presión. Durante el proceso la temperatura de las aleaciones de aluminio es de entre 450 y 500°C, y el de metales pesados 700°C y superiores. Partículas de metal que se adhieren al pasaje de extrusión después de unas cuantas presiones vuelven rugosa la superficie, lo que significa que debe ser pulida. Esta tendencia a adherirse es reducida considerablemente por la naturaleza no metálica de la zona de compuesto y por esta razón las herramientas no deben ser pulidas tan frecuentemente.

La vida de servicio de los dados y mandriles usados durante el proceso de aleaciones de aluminio puede incrementarse de un 200-800% con el tratamiento Tenifer®. Debido a las buenas propiedades al deslizamiento de la zona de compuesto, la velocidad de extrusión puede ser incrementada en algunos casos. En la extrusión de latón, la descomposición de la zona de compuesto se lleva a cabo mas rápidamente a temperaturas alrededor de 700°C que a 500°C. El incremento de vida de servicio es mayor a temperaturas bajas. Una aplicación exitosa en el procesamiento de latón ha sido en el tratamiento de mandriles que están enfriados fuertemente con agua durante el proceso de extrusión.

2. Cavidades para fundición a presión.

Aleaciones de aluminio, magnesio y zinc líquido son inyectados a presión por medio de un pistón a una cámara dentro de la cavidad. Aparte del esfuerzo térmico al que las piezas en contacto con el metal líquido están sujetas, el material procesado se adhiere frecuentemente al pistón o a la cavidad. La erosión de la superficie de la cavidad por el metal inyectado bajo presión es mayor en el punto opuesto al canal de inyección. La operación de los pernos del corazón y de los botadores es desigual si residuos de material permanecen adheridos a la superficie.

La adhesión de materiales extraños a la superficie de la herramienta es evitada por la zona de compuesto. Los botadores se mueven fácilmente, los pernos no se sujetan. Debido al considerable incremento en la dureza de la superficie, un incremento en la rigidez de los pernos delgados también ocurre, que incrementan su resistencia a la deformación. La alta resistencia al desgaste y la dureza superficial de las herramientas tratadas con Tenifer® reducen la erosión de los contornos, posibilitando un número mayor de partes fabricadas por molde.

En el caso de dados, piezas de conexión, pistones y cavidades, un incremento de un 300% puede alcanzarse después de un tratamiento Tenifer® de 1.5 horas. Un tratamiento de 3 horas es recomendable para silumin. La capa nitrurada no es quebradiza y no se desprende por lo que las piezas después del tratamiento Tenifer® están listas para ser ensambladas y no deben ser postrabajadas.

3. Datos de Forja

Dependiendo de la profundidad de forjado, esfuerzos de 1400-1700 N/mm² son utilizadas en dados de forja. Aparte de los aceros trabajo en caliente de la Tabla 1, aceros No. 2713 y 2714 son usados. Estos aceros son menos adecuados por su baja retención de dureza a 600°C. Un incremento en la vida de servicio de 200-300% es alcanzado después de un tratamiento Tenifer® de 1.5-2 horas en dados para forjas llaves inglesas, bielas, cigüeñales, llaves especiales y otras partes fabricadas en aceros de la Tabla 1. Las piezas no se adhieren al dado. Además, la vida de la impresión se incrementa y las piezas pueden ser removidas del dado mas fácilmente.

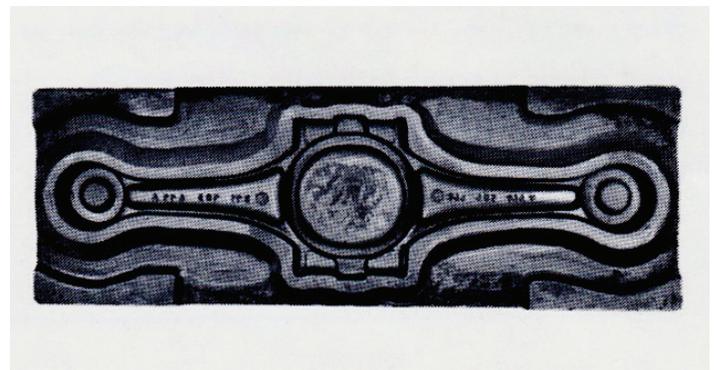


Fig. 1 Dado tratado bajo el proceso Tenifer®